



# TASCHENBUCH

RÖHREN · HALBLEITER  
BAUTEILE

1970

AEG-TELEFUNKEN

**Empfänger- und Verstärkerröhren**  
Receiving and amplifying tubes

**FS-Bildröhren · Zeilentransfos · Ablenk-Einheiten**  
TV picture tubes · Line transformer · Deflecting unit

**Spezialverstärkerröhren · Special amplifying tubes**

**Mikrowellen-Röhren · Mikrowellen-Bauteile**  
Micro wave tubes · Micro wave components

**Senderöhren · Vakuum-Kondensatoren**  
Transmitting tubes · Vacuum capacitors

**Oszillographen-Röhren · Cathode-ray tubes**

**Photoelektronische Bauelemente · Photo-electronic devices**

**Anzeigeröhren · Gasgefüllte Röhren**  
Indicating tubes · Gasfilled tubes

---

**Halbleiter · Semiconductors**

---

**Bauteile · Electronic components**

---

**Technischer Anhang · Technical appendix**



# TELEFUNKEN TASCHENBUCH

Röhren · Halbleiter  
Bauteile



AUSGABE 1970

# TELEFUNKEN TASCHENBUCH

Röhren · Halbleiter  
Bauteile

Herausgeber:

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT  
AEG-TELEFUNKEN**

**FACHBEREICH RÖHREN**

**Vertrieb**

7900 Ulm, Söflinger Straße 100

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Nachdruck und photomechanische Wiedergabe nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers.

Copyright 1969 by AEG-TELEFUNKEN, 7900 Ulm

Für Lieferung unverbindlich

Bestell-Nr. B 1.7.080/1269 DE

Druck: Brüder Hartmann, Berlin

Printed in Western Germany

Die im TELEFUNKEN-Taschenbuch aufgeführten technischen Daten der Röhren und Halbleiter sollen der raschen Orientierung dienen. Damit die gewünschte Übersichtlichkeit erhalten bleibt, werden nur die wesentlichen Angaben gebracht. Deshalb bitten wir, für die Entwicklung und Konstruktion von Geräten und Anlagen nur unsere neuesten verbindlichen Datenblätter zugrunde zu legen. Sie sind in unseren Handbüchern enthalten, die durch Nachträge stets auf den neuesten Stand ergänzt werden. Einzelne Datenblätter senden wir Ihnen auf Wunsch zu.

Das TELEFUNKEN-Taschenbuch bringt auch eine Übersicht über die passiven Bauelemente und Baugruppen des FACHBEREICHES BAUTEILE NSF. Nach Gruppen geordnet (Kondensatoren, Widerstände, Abstimm-einheiten usw.) wurden deren wichtigste Eigenschaften tabellarisch zusammengestellt.

Röhren, Halbleiter und Bauteile, die in Geräten und Anlagen z. Z. für Erstbestückung verwendet werden, sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Auch dieses Taschenbuch enthält wie seine Vorgänger im Anhang einzelne Kapitel über physikalische Einzelfragen sowie Anwendung von Röhren und Halbleitern. Wir bitten dabei aber zu beachten, daß keine Gewähr dafür übernommen werden kann, ob die hier beschriebenen Schaltungen, Geräte und Verfahren frei von Schutzrechtsansprüchen sind.

Unser Technischer Kundendienst ist jederzeit bereit, Sie in speziellen Fragen zu beraten.

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT**  
**AEG-TELEFUNKEN**  
**GESCHÄFTSBEREICH BAUELEMENTE**



# Röhren · Tubes

## Inhalt nach Typen geordnet · Summary of the types

Type	Seite Page	Type	Seite Page
A 28-13 W	148	AW 43-88	168
A 28-14 W	149	AW 47-91	169
A 31-20 W	150	AW 53-80	170
A 44-12 W	151	AW 53-88	171
A 44-120 W	152	AW 59-90	172
A 47-17 W	153	AW 59-91	173
A 47-26 W	154	AW 61-88	174
A 50-12 W	155	AZ 1	146
A 50-120 W	156	AZ 11	146
A 56-11 X	157	AZ 12	146
A 56-120 X	158	AZ 41	146
A 59-12 W	159	B 80	456
A 59-12 W/2	160	BAX 11/II	299
A 59-23 W	161	BAX 11/III	299
A 61-120 W	162	BAY 79/III	301
A 63-11 X	163	BAY 79/IV	301
A 63-120 X	164	BAY 79/V	301
A 65-11 W	165	BXY 26/II	300
AB 2	146	BXY 26/III	300
AC 701	196	BXY 26/IV	301
AE 64/6	186	BXY 34	298
AE 66/T 3	187	C 3 g	197
AE 67/T 9	187	C 3 m	197
AE 68/7	186	CCa	207
AEF 66	188	D 3 a	198
AF 7	146	D 3-10 GJ	396
AF 43-80	394	D 3-11 BG	397
AL 4	146	D 3-11 GJ	397
AP 43-80	394	D 6-100 GH	398
AP 53-80	395	D 7-15 BG	399
AT 90/25/1502	184	D 7-15 GH	399
AW 43-20	166	D 7-15 GJ	399
AW 43-80	167	D 7-15 GL	399



Type Seite  
Page

Type Seite  
Page

D 7-15 GM .... 399  
D 7-16 GJ ..... 401  
D 7-16 GM .... 401  
D 7-17 BG ..... 399  
D 7-17 GH ..... 399  
D 7-17 GJ ..... 399  
D 7-17 GL ..... 399  
D 7-17 GM .... 399  
D 7-150 GH .... 402  
D 7-150 GM ... 402  
D 7-170 GH .... 402  
D 7-170 GM ... 402  
D 8-11 BG ..... 404  
D 8-11 GJ ..... 404  
D 8-11 GM ..... 404  
D 9-10 GH ..... 405  
D 9-10 GM ..... 405  
D 10-19 BG ... 406  
D 10-19 GH ... 406  
D 10-191 GH ... 407  
D 10-191 GM .. 407  
D 13-20 BG .... 408  
D 13-21 BG ..... 409  
D 13-21 GH ..... 409  
D 13-21 GL ..... 409  
D 13-25 BG .... 410  
D 13-25 GH .... 410  
D 13-25 GL .... 410  
D 13-25 GM ... 410  
D 13-40 GH .... 411  
D 13-40 GM ... 411  
D 13-41 GH .... 412  
D 13-41 GM ... 412  
D 13-42 GH .... 413  
D 13-42 GM ... 413  
D 13-43 GH .... 414  
D 13-44 GH/15 ... 415  
D 13-401 GH ... 411  
D 14-11 BG .... 416  
D 14-11 GH .... 416  
D 14-11 GM ... 416

D 14-111 GH ... 420  
D 14-111 GM ... 420  
D 14-13 GH .... 418  
D 14-13 GM ... 418  
D 14-131 GH ... 421  
D 14-131 GM .. 421  
D 14-140 BG ... 423  
D 14-140 GH ... 423  
D 18-11 GH ... 424  
D 18-11 GM ... 424  
DAF 91 ..... 146  
DAF 96 ..... 146  
DB 3-12 ..... 396  
DB 7-12 C ... 425  
DB 7-14 ..... 426  
DB 10-14 ..... 430  
DB 10-18 ..... 431  
DB 10-54 ..... 432  
DB 13-14 ..... 433  
DB 13-18 ..... 434  
DB 13-38 ..... 435  
DB 13-54 ..... 436  
DB 13-58 ..... 437  
DB 18-14 ..... 438  
DBM 10-12 ..... 452  
DBM 10-14 ..... 452  
DBM 13-14 ..... 439  
DBM 13-34 ..... 440  
DBM 16-14 ..... 452  
DC 90 ..... 146  
DC 96 ..... 146  
DF 91 ..... 146  
DF 96 ..... 146  
DF 97 ..... 146  
DF 703 ..... 199  
DG 3-12 A ... 396  
DG 7-12 C ... 425  
DG 7-14 ..... 426  
DG 7-31 ..... 427  
DG 7-32 ..... 427  
DG 7-52 A ... 428

Type Seite  
Page

Type Seite  
Page

DG 7-74 A ..... 429  
DG 10-14 ..... 430  
DG 10-18 ..... 431  
DG 10-54 ..... 432  
DG 13-14 ..... 433  
DG 13-18 ..... 434  
DG 13-38 ..... 435  
DG 13-54 ..... 436  
DG 13-58 ..... 437  
DG 18-14 ..... 438  
DG 18-14 A ..... 438  
DGM13-14 ..... 439  
DGM16-12 ..... 452  
DGM16-14 ..... 452  
DK 40 ..... 146  
DK 91 ..... 146  
DK 92 ..... 146  
DK 96 ..... 146  
DL 11 ..... 146  
DL 41 ..... 146  
DL 92 ..... 146  
DL 94 ..... 146  
DL 96 ..... 146  
DM 70 ..... 146  
DM 71 ..... 146  
DN 7-12 C ..... 425  
DN 7-14 ..... 426  
DN 10-14 ..... 430  
DN 10-18 ..... 431  
DN 10-54 ..... 432  
DN 13-14 ..... 433  
DN 13-18 ..... 434  
DN 13-38 ..... 435  
DN 13-54 ..... 436  
DN 13-58 ..... 437  
DN 18-14 ..... 438  
DNM10-12 ..... 452  
DNM13-14 ..... 439  
DNM16-12 ..... 452  
DNM16-14 ..... 452  
DP 7-12 C ..... 425

DP 7-14 ..... 426  
DP 7-74 ..... 429  
DP 10-14 ..... 430  
DP 10-18 ..... 431  
DP 10-54 ..... 432  
DP 13-14 ..... 433  
DP 13-18 ..... 434  
DP 13-38 ..... 435  
DP 13-54 ..... 436  
DP 18-14 ..... 438  
DPM 13-14 ..... 439  
DPM 16-14 ..... 452  
DY 51 ..... 20  
DY 80 ..... 21  
DY 86 ..... 22  
DY 87 ..... 23  
DY 802 ..... 23  
DY 900 ..... 24  
E 13-11 BG ..... 441  
E 13-11 GH ..... 441  
E 13-11 GL ..... 441  
E 13-11 GM ..... 441  
E 13-13 BG ..... 442  
E 13-13 GH ..... 442  
E 13-13 GL ..... 442  
E 13-13 GM ..... 442  
E 55 L ..... 200  
E 80 CC ..... 201  
E 80 CF ..... 202  
E 80 F ..... 204  
E 84 L ..... 205  
E 86 C ..... 220  
E 88 CC ..... 207  
E 90 CC ..... 208  
E 92 CC ..... 209  
E 130 L ..... 210  
E 180 F ..... 211  
E 188 CC ..... 212  
E 235 L ..... 213  
E 236 L ..... 214  
E 280 F ..... 216

Type            Seite  
                  Page

Type            Seite  
                  Page

E 288 CC ..... 217  
E 810 F ..... 218  
EAA 91 ..... 25  
EAA 901 S .... 219  
EABC 80 ..... 26  
EAF 42 ..... 146  
EAF 801 ..... 27  
EAM 86 ..... 28  
EBC 41 ..... 146  
EBC 81 ..... 29  
EBC 91 ..... 30  
EBF 15 ..... 146  
EBF 80 ..... 31  
EBF 83 ..... 146  
EBF 89 ..... 32  
EC 86 ..... 33  
EC 88 ..... 34  
EC 92 ..... 35  
EC 806 S .... 220  
EC 903 ..... 221  
EC 1030 ..... 222  
EC 1031 ..... 222  
EC 8010 ..... 223  
EC 8020 ..... 224  
ECC 81 ..... 36  
ECC 82 ..... 37  
ECC 83 ..... 38  
ECC 85 ..... 39  
ECC 86 ..... 146  
ECC 801 S .... 225  
ECC 802 S .... 226  
ECC 803 S .... 227  
ECC 808 ..... 40  
ECC 2000 ..... 228  
ECC 8100 ..... 229  
ECF 12 ..... 146  
ECF 80 ..... 41  
ECF 82 ..... 42  
ECF 83 ..... 146  
ECF 802 ..... 44  
ECF 8070 ..... 230

ECH 42 ..... 146  
ECH 81 ..... 45  
ECH 83 ..... 146  
ECH 84 ..... 47  
ECH 200 ..... 102  
ECL 80 ..... 48  
ECL 82 ..... 49  
ECL 86 ..... 51  
ECL 113 ..... 54  
ECL 200 ..... 110  
ECL 805 ..... 55  
ED 500 ..... 112  
ED 8000 ..... 231  
EF 15 ..... 146  
EF 41 ..... 146  
EF 80 ..... 56  
EF 83 ..... 57  
EF 85 ..... 58  
EF 86 ..... 59  
EF 89 ..... 60  
EF 97 ..... 146  
EF 98 ..... 146  
EF 183 ..... 61  
EF 184 ..... 62  
EF 800 ..... 232  
EF 802 ..... 233  
EF 804 ..... 233  
EF 804 S .... 234  
EF 805 S .... 235  
EF 806 S .... 236  
EF 8010 ..... 237  
EFM 11 ..... 146  
EH 90 ..... 63  
EH 900 S .... 238  
EL 13 ..... 146  
EL 34 ..... 238  
EL 41 ..... 146  
EL 84 ..... 64  
EL 86 ..... 65  
EL 95 ..... 67  
EL 152 ..... 310

Type            Seite  
                  Page

Type            Seite  
                  Page

EL 153 ..... 311  
EL 156 ..... 240  
EL 504 ..... 68  
EL 508 ..... 69  
EL 509 ..... 70  
EL 803 ..... 241  
EL 803 S .... 242  
EL 804 ..... 243  
EL 805 ..... 72  
EL 3010 ..... 312  
EL 5000 ..... 244  
ELL 80 ..... 73  
EM 11 ..... 146  
EM 80 ..... 75  
EM 84 ..... 76  
EM 87 ..... 77  
EM 800 ..... 78  
EMM 801 ..... 245  
EY 51 ..... 146  
EY 86 ..... 79  
EY 87 ..... 79  
EY 88 ..... 128  
EY 500 A .... 80  
EZ 80 ..... 81  
EZ 81 ..... 82  
EZ 150 ..... 246  
F 38-10 LF ..... 443  
F 42-10 GM ..... 444  
F 42-10 LF ..... 444  
FL 152 ..... 315  
FZ 11 GH ..... 453  
FZ 11 GS ..... 453  
FZ 11 VH ..... 453  
FZ 11 VS ..... 453  
FZ 12 GH ..... 454  
FZ 12 GS ..... 454  
FZ 12 VH ..... 454  
FZ 12 VS ..... 454  
FZ 21 GS ..... 453  
FZ 21 VS ..... 453  
FZ 9011 G ..... 453

FZ 9011 V ..... 453  
FZ 9012 G ..... 454  
FZ 9012 V ..... 454  
GZ 34 ..... 247  
GY 501 ..... 83  
HV 69 ..... 192  
IM 1 ..... 248  
IM 5 ..... 248  
IM 8 ..... 249  
M 17-11 GM ... 445  
M 17-11 LF .... 445  
M 17-11 W .... 445  
M 28-10 GL .... 446  
M 28-10 GM ... 446  
M 47-12 GM ... 447  
M 47-12 LF ..... 447  
M 59-33 GM ... 448  
M 59-33 GR .... 448  
M 59-33 LF .... 448  
MF 13-39 .... 449  
MG 8 ..... 296  
MG 2000 ..... 296  
MG 2001 ..... 296  
MP 13-39 .... 449  
MW 36-24 .... 175  
MW 43-61 A .. 175  
MW 43-69 .... 175  
MW 53-20 .... 175  
MW 53-80 .... 175  
PABC 80 ..... 84  
PC 86 ..... 85  
PC 88 ..... 86  
PC 92 ..... 87  
PC 96 ..... 146  
PC 97 ..... 146  
PC 900 ..... 88  
PCC 84 ..... 89  
PCC 85 ..... 90  
PCC 88 ..... 91  
PCC 189 ..... 92  
PCF 80 ..... 93

Type Seite  
Page

Type Seite  
Page

PCF 82 ..... 94  
PCF 86 ..... 95  
PCF 200 ..... 96  
PCF 801 ..... 97  
PCF 802 ..... 99  
PCF 803 ..... 100  
PCH 200 ..... 102  
PCL 81 ..... 103  
PCL 82 ..... 104  
PCL 84 ..... 106  
PCL 85 ..... 107  
PCL 86 ..... 108  
PCL 200 ..... 110  
PCL 805 ..... 111  
PD 500 ..... 112  
PF 83 ..... 146  
PF 86 ..... 146  
PFL 200 ..... 113  
PL 36 ..... 114  
PL 81 ..... 115  
PL 82 ..... 116  
PL 83 ..... 117  
PL 84 ..... 118  
PL 95 ..... 119  
PL 504 ..... 120  
PL 508 ..... 121  
PL 509 ..... 122  
PL 802 ..... 124  
PL 805 ..... 125  
PM 84 ..... 126  
PY 83 ..... 127  
PY 88 ..... 128  
PY 500 ..... 129  
PY 500 A ..... 129  
Q 13-10 P 16 ... 450  
Q 25-100 BE ... 451  
QQE 02/5 ..... 386  
QQE 03/12 .... 383  
QQE 03/20 .... 381  
QQE 06/40 .... 379  
RG 62 D ..... 249

RK 25 ..... 390  
RK 50 ..... 390  
RK 100 ..... 390  
RK 200 ..... 391  
RK 500 ..... 391  
RK 1000 ..... 391  
RR 680 ..... 316  
RS 285 ..... 388  
RS 522 ..... 388  
RS 523 ..... 317  
RS 523/3 ..... 318  
RS 526 ..... 319  
RS 533 ..... 321  
RS 565 ..... 323  
RS 567 ..... 324  
RS 577 ..... 388  
RS 607 ..... 325  
RS 612 ..... 388  
RS 614 ..... 326  
RS 630 ..... 327  
RS 631 ..... 328  
RS 635 ..... 329  
RS 671 ..... 330  
RS 684 ..... 331  
RS 685 ..... 332  
RS 686 ..... 332  
RS 687 ..... 334  
RS 722 ..... 335  
RS 723 ..... 336  
RS 726 ..... 337  
RS 732 ..... 338  
RS 733 ..... 339  
RS 770 ..... 340  
RS 773 ..... 341  
RS 782 ..... 342  
RS 783 ..... 343  
RS 822 ..... 344  
RS 823 ..... 345  
RS 826 ..... 346  
RS 833 ..... 348  
RS 865 ..... 350

Type Seite  
Page

Type Seite  
Page

RS 867 ..... 351  
RS 870 ..... 352  
RS 873 ..... 353  
RS 875 ..... 354  
RS 876 ..... 355  
RS 877 ..... 388  
RS 1828 ..... 356  
RS 1896 ..... 357  
RS 2793 ..... 358  
RS 2794 ..... 359  
RS 2795 ..... 360  
STV 70/6 ..... 458  
STV 75/15 ..... 458  
STV 85/8 ..... 458  
STV 85/10 ..... 458  
STV 100/25 Z II 458  
STV 100/60 Z II 458  
STV 108/30 ... 458  
STV 150/15 ... 458  
STV 150/20 ... 458  
STV 150/30 ... 458  
STV 150/60 ... 458  
STV 500/0,1 ... 459  
T 113 ..... 250  
TA 40 ..... 278  
TFF 100 ..... 304  
TFV 9/2 ..... 297  
TFV 18/4 ..... 297  
TFV 27/6 ..... 297  
TIO/10 ..... 303  
TK 6 ..... 290  
TK 8 ..... 290  
TK 61 ..... 290  
TK 76 ..... 290  
TL 4 ..... 284  
TL 6 ..... 284  
UAA 91 ..... 130  
UABC 80 ..... 131  
UAF 42 ..... 146  
UBC 81 ..... 132  
UBF 15 ..... 146

UBF 80 ..... 133  
UBF 89 ..... 134  
UC 92 ..... 135  
UCC 85 ..... 136  
UCF 12 ..... 146  
UCH 42 ..... 146  
UCH 81 ..... 137  
UCL 81 ..... 146  
UCL 82 ..... 138  
UF 11 ..... 146  
UF 14 ..... 146  
UF 15 ..... 146  
UF 41 ..... 146  
UF 80 ..... 140  
UF 85 ..... 141  
UF 89 ..... 142  
UL 41 ..... 146  
UL 84 ..... 143  
UM 11 ..... 146  
UM 80 ..... 144  
UY 11 ..... 146  
UY 41 ..... 146  
UY 85 ..... 145  
VL 1 ..... 189  
VL 2 ..... 189  
VL 2 bif. .... 189  
VL 3 ..... 189  
VL 10 ..... 190  
VL 11 ..... 191  
XQ 1001 ..... 464  
XQ 1002 ..... 464  
XQ 1003 ..... 464  
XQ 1004 ..... 464  
XQ 1005 ..... 464  
XQ 1006 ..... 464  
XQ 1007 ..... 464  
XQ 1008 ..... 464  
XX 1030 ..... 455  
XX 1031 ..... 455  
YA 1000 ..... 251  
YD 1040 ..... 278

Type            Seite  
                  Page

Type            Seite  
                  Page

YD 1050 ..... 278  
YD 1051 ..... 278  
YD 1052 ..... 278  
YD 1053 ..... 278  
YD 1060 ..... 280  
YD 1280 ..... 362  
YD 1290 ..... 363  
YD 1320 ..... 364  
YG 1000 ..... 252  
YH 1000 ..... 284  
YH 1050 ..... 284  
YH 1110 ..... 286  
YH 1120 ..... 286  
YH 1130 ..... 286  
YH 1131 ..... 286  
YH 1150 ..... 288  
YH 1160 ..... 288  
YH 1181 ..... 288  
YH 1190 ..... 288  
YJ 1210 ..... 294  
YJ 1230 ..... 294  
YJ 1350 ..... 295  
YJ 1360 ..... 295  
YK 1020 ..... 291  
YK 1021 ..... 291  
YK 1023 ..... 291  
YK 1030 ..... 292  
YK 1050 ..... 292  
YK 1081 ..... 292  
YK 1082 ..... 292  
YK 1100 ..... 293  
YK 1101 ..... 293  
YL 1000 ..... 365  
YL 1020 ..... 366  
YL 1080 ..... 367  
YL 1130 ..... 369  
YL 1260 ..... 371  
YL 1350 ..... 373  
YL 1390 ..... 374  
YL 1391 ..... 375  
YL 1400 ..... 375

YL 1490 ..... 376  
YL 1500 ..... 378  
ZC 1010 ..... 461  
ZM 1020 ..... 462  
ZM 1021 ..... 462  
ZM 1022 ..... 462  
ZM 1023 ..... 462  
ZM 1080 ..... 462  
ZM 1082 ..... 462  
ZM 1100 ..... 462  
ZM 1102 ..... 462  
ZM 1120 ..... 462  
ZM 1122 ..... 462  
ZP 1070 ..... 468  
ZT 63/T 2 .... 178  
ZT 63/6 ..... 176  
ZT 64/7 ..... 176  
ZT 64/71 .... 178  
ZT 64/72 .... 176  
ZT 64/73 .... 178  
ZT 65/74 .... 180  
ZT 65/75 .... 180  
ZT 66/T 3 .... 182  
ZT 67/T 9 .... 182  
ZT 68/13 .... 180  
ZT 68/14 X .. 184  
ZT 68/15 X .. 184  
ZT 1020 ..... 460  
ZZ 1010 ..... 458  
ZZ 1020 ..... 458  
ZZ 1030 ..... 459  
ZZ 1040 ..... 458  
ZZ 1050 ..... 458  
OA 2 ..... 458  
OA 4 G ..... 461  
OB 2 ..... 458  
OG 3 ..... 458  
1 A 3 ..... 253  
1 AD 4 ..... 254  
1 FP 1 ..... 396  
1 FP 35 ..... 396

Type Seite  
Page

Type Seite  
Page

2 C 39 A	280
2 C 39 BA	280
2 C 40	282
2 C 40 A	282
2 D 21	460
2 J 51 A	295
2 K 25	293
3 AMP 1 A	427
3 ARP 1	429
3 ARP 7	429
3 BNP 1	428
3 BVP 1	399
3 BVP 2	399
3 BVP 7	399
3 BVP 31	399
3 BVP 35	399
4 TP 2	431
4 TP 7	431
4 TP 11	431
4 TP 31	431
5 DMP 2	435
5 DMP 7	435
5 DMP 11	435
5 DMP 31	435
5 DSP 2	434
5 DSP 7	434
5 DSP 11	434
5 DSP 31	434
6 AK 5 W	255
6 AQ 5 W	266
723 A/B	293
5654	255
5672	256
5676	257
5678	258
5696	460
5696 Va	460
5702	259
5702 WB	260
5703	261
5703 WB	262

5726	219
5744	263
5744 WB	264
5823	461
5823 A	461
5894	379
5915	238
5920	208
5965	265
6005	266
6057	227
6080	267
6080 WA	268
6084	204
6085	201
6189	226
6201	225
6211	269
6247	270
6252	381
6267	236
6344	295
6360	383
6397	271
6397 spez.	272
6463	273
6688	211
6914	456
6922	207
6929	457
6939	386
7211	282
7308	212
7320	205
7534	210
7561	274
7586	275
7643	202
7721	198
7722	216
7751	213



Type	Seite	Type	Seite
	Page		Page
7788	218	8255	277
7815	282	8348	367
7895	276	8408	369
8118	366	8463	365
8223	217	8556	223
8233	200	8598	457
<b>Abmessungen · Outlines</b>		469	
<b>DIN-Bezeichnungen zu den Röhrenabbildungen</b>		476	
DIN-denotation of the tubes figures		476	
<b>Röhren-Vergleichsliste · List of comparative types</b>		477	
7788	218	8255	277
7815	282	8348	367
7895	276	8408	369
8118	366	8463	365
8223	217	8556	223
8233	200	8598	457
8255	277	8600	460
8348	367	8601	461
8408	369	8602	462
8463	365	8603	463
8556	223	8604	464
8598	457	8605	465
8600	460	8606	466
8601	461	8607	467
8602	462	8608	468
8603	463	8609	469
8604	464	8610	470
8605	465	8611	471
8606	466	8612	472
8607	467	8613	473
8608	468	8614	474
8609	469	8615	475
8610	470	8616	476
8611	471	8617	477
8612	472	8618	478
8613	473	8619	479
8614	474	8620	480
8615	475	8621	481
8616	476	8622	482
8617	477	8623	483
8618	478	8624	484
8619	479	8625	485
8620	480	8626	486
8621	481	8627	487
8622	482	8628	488
8623	483	8629	489
8624	484	8630	490
8625	485	8631	491
8626	486	8632	492
8627	487	8633	493
8628	488	8634	494
8629	489	8635	495
8630	490	8636	496
8631	491	8637	497
8632	492	8638	498
8633	493	8639	499
8634	494	8640	500
8635	495	8641	501
8636	496	8642	502
8637	497	8643	503
8638	498	8644	504
8639	499	8645	505
8640	500	8646	506
8641	501	8647	507
8642	502	8648	508
8643	503	8649	509
8644	504	8650	510
8645	505	8651	511
8646	506	8652	512
8647	507	8653	513
8648	508	8654	514
8649	509	8655	515
8650	510	8656	516
8651	511	8657	517
8652	512	8658	518
8653	513	8659	519
8654	514	8660	520
8655	515	8661	521
8656	516	8662	522
8657	517	8663	523
8658	518	8664	524
8659	519	8665	525
8660	520	8666	526
8661	521	8667	527
8662	522	8668	528
8663	523	8669	529
8664	524	8670	530
8665	525	8671	531
8666	526	8672	532
8667	527	8673	533
8668	528	8674	534
8669	529	8675	535
8670	530	8676	536
8671	531	8677	537
8672	532	8678	538
8673	533	8679	539
8674	534	8680	540
8675	535	8681	541
8676	536	8682	542
8677	537	8683	543
8678	538	8684	544
8679	539	8685	545
8680	540	8686	546
8681	541	8687	547
8682	542	8688	548
8683	543	8689	549
8684	544	8690	550
8685	545	8691	551
8686	546	8692	552
8687	547	8693	553
8688	548	8694	554
8689	549	8695	555
8690	550	8696	556
8691	551	8697	557
8692	552	8698	558
8693	553	8699	559
8694	554	8700	560
8695	555	8701	561
8696	556	8702	562
8697	557	8703	563
8698	558	8704	564
8699	559	8705	565
8700	560	8706	566
8701	561	8707	567
8702	562	8708	568
8703	563	8709	569
8704	564	8710	570
8705	565	8711	571
8706	566	8712	572
8707	567	8713	573
8708	568	8714	574
8709	569	8715	575
8710	570	8716	576
8711	571	8717	577
8712	572	8718	578
8713	573	8719	579
8714	574	8720	580
8715	575	8721	581
8716	576	8722	582
8717	577	8723	583
8718	578	8724	584
8719	579	8725	585
8720	580	8726	586
8721	581	8727	587
8722	582	8728	588
8723	583	8729	589
8724	584	8730	590
8725	585	8731	591
8726	586	8732	592
8727	587	8733	593
8728	588	8734	594
8729	589	8735	595
8730	590	8736	596
8731	591	8737	597
8732	592	8738	598
8733	593	8739	599
8734	594	8740	600
8735	595	8741	601
8736	596	8742	602
8737	597	8743	603
8738	598	8744	604
8739	599	8745	605
8740	600	8746	606
8741	601	8747	607
8742	602	8748	608
8743	603	8749	609
8744	604	8750	610
8745	605	8751	611
8746	606	8752	612
8747	607	8753	613
8748	608	8754	614
8749	609	8755	615
8750	610	8756	616
8751	611	8757	617
8752	612	8758	618
8753	613	8759	619
8754	614	8760	620
8755	615	8761	621
8756	616	8762	622
8757	617	8763	623
8758	618	8764	624
8759	619	8765	625
8760	620	8766	626
8761	621	8767	627
8762	622	8768	628
8763	623	8769	629
8764	624	8770	630
8765	625	8771	631
8766	626	8772	632
8767	627	8773	633
8768	628	8774	634
8769	629	8775	635
8770	630	8776	636
8771	631	8777	637
8772	632	8778	638
8773	633	8779	639
8774	634	8780	640
8775	635	8781	641
8776	636	8782	642
8777	637	8783	643
8778	638	8784	644
8779	639	8785	645
8780	640	8786	646
8781	641	8787	647
8782	642	8788	648
8783	643	8789	649
8784	644	8790	650
8785	645	8791	651
8786	646	8792	652
8787	647	8793	653
8788	648	8794	654
8789	649	8795	655
8790	650	8796	656
8791	651	8797	657
8792	652	8798	658
8793	653	8799	659
8794	654	8800	660
8795	655	8801	661
8796	656	8802	662
8797	657	8803	663
8798	658	8804	664
8799	659	8805	665
8800	660	8806	666
8801	661	8807	667
8802	662	8808	668
8803	663	8809	669
8804	664	8810	670
8805	665	8811	671
8806	666	8812	672
8807	667	8813	673
8808	668	8814	674
8809	669	8815	675
8810	670	8816	676
8811	671	8817	677
8812	672	8818	678
8813	673	8819	679
8814	674	8820	680
8815	675	8821	681
8816	676	8822	682
8817	677	8823	683
8818	678	8824	684
8819	679	8825	685
8820	680	8826	686
8821	681	8827	687
8822	682	8828	688
8823	683	8829	689
8824	684	8830	690
8825	685	8831	691
8826	686	8832	692
8827	687	8833	693
8828	688	8834	694
8829	689	8835	695
8830	690	8836	696
8831	691	8837	697
8832	692	8838	698
8833	693	8839	699
8834	694	8840	700
8835	695	8841	701
8836	696	8842	702
8837	697	8843	703
8838	698	8844	704
8839	699	8845	705
8840	700	8846	706
8841	701	8847	707
8842	702	8848	708
8843	703	8849	709
8844	704	8850	710
8845	705	8851	711
8846	706	8852	712
8847	707	8853	713
8848	708	8854	714
8849	709	8855	715
8850	710	8856	716

## Kurzzeichen für Elektrodenanschlüsse

Die Sockelschaltungen sind gegen den Röhrenboden gesehen abgebildet. Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte benutzt werden und nicht geerdet werden.

a	Anode
d	Dioden-Anode
f	Heizfadenanschluß
$f_m$	Heizfaden-Mitte
+ f	positiver Heizfadenanschluß
- f	negativer Heizfadenanschluß
g	Gitter
k	Kathode
L	Leuchtschirm für Abstimm- anzeigeröhre
m	äußere Abschirmung
$D_1, D_2$	schirmnahes Ablenkplattenpaar
$D_3, D_4$	kathodennahes Ablenkplatten- paar
$r_g$	Raumladegitter
s	innere Abschirmung
S	Schirm bei Oszillographen- und Fernsehbild-Röhren
st	Starter Steuersteg

Durch **arabische Ziffern** als Indizes werden mehrere Gitter (Anoden) desselben Systems in der Reihenfolge von der Kathode zur Anode bezeichnet. Durch hinzugefügte **römische Ziffern** werden bei Verbundröhren mit gleichwertigen Systemen (ECC 85) die Elektroden der einzelnen Systeme unterschieden.

## Symbols for electrodes

The bottom view of base connections is shown. Free pins and contacts may neither be used as wiring tie points nor grounded.

plate
diode-plate
filament terminal
filament center tap
positive filament terminal
negative filament terminal
grid
cathode
target
external shield
screen-side deflection plates
cathode-side deflection plates
space charge grid
internal shield
fluorescent-screen of cathode- ray and TV kinescope tubes
starter ray control electrode

**Arabic numerals** as index indicate the order of several grids (plates) of the same tube section, counting from the cathode to the plate. **Roman numerals** are added to distinguish between electrodes in multi-unit tubes with equivalent sections.

Bei Verbundröhren mit unterschiedlichen Systemen (ECH 81) dagegen werden die Elektroden der einzelnen Systeme durch hinzugefügte **große Buchstaben** gekennzeichnet. Dabei bedeuten

H	Heptode/Hexode
L	Leuchtsystem
P	Pentode
T	Triode
Te	Tetrode

The electrodes of composite-tubes consisting of different sections, however, are indicated by added **capital letters**. They designate

heptode/hexode
magic eye section
pentode
triode
tetrode

## Kurzzeichen für Spannungen

$U_{=}$	von einem Gleichrichter gelieferte Gleichspannung
$U_a$	Gleichspannung zwischen Anode und Kathode
$U_{a\text{eff}}$	Wechselspannung zwischen Anode und Masse
$U_{aB}$	Brennspannung (Anode-Kathode)
$U_{ag2}$	Gleichspannung Anode und Schirmgitter gegen Kathode bei Pentoden, die als Trioden geschaltet sind
$U_{asp}$	Anodenspitzenspannung
$U_{aZ}$	Anodenzündspannung
$U_{ao}$	Anodenkaltspannung, Gleichspannung, die entweder im nichtgeheizten Zustand und/oder im gesperrten Zustand der Röhre ( $I_a = 0$ mA) zwischen Anode und Kathode stehen darf
$U_{a1a}$	Anodenspannung Astigmatismuskorrektur

## Symbols for voltages

DC-voltage supplied by a rectifier
DC-voltage between plate and cathode
signal-voltage between plate and ground
operating voltage in gas-filled tubes (plate-cathode)
DC-voltage between plate and screen-grid and cathode in pentodes connected as triodes
plate peak voltage
plate breakdown voltage
cold-cathode plate voltage, the DC-voltage allowed between plate and cathode of the unheated tube and/or the tube operation under plate-current cutoff condition ( $I_a = 0$ mA)
astigmatism control voltage

$U_{a1b}$	Geometriekorrekturenspannung	voltage for adjustment of pattern
$U_{a1c}$	Linearitätskorrekturspannung	voltage for adjustment of deflection uniformity
$U_{a1/Dsp}$	Spitzenspannung zwischen Anode 1 und einer Ablenplatte bei Oszillographenröhren	peak voltage between plate 1 and one deflection plate of cathode-ray tubes
$U_{a2}$	Gesamtbeschleunigungsspannung	total acceleration voltage
$U_b$	Betriebsspannung bzw. Speisepannung, Gleichspannung, die der Röhre über $R_a$ oder $R_{g2}$ oder $R_{g2g4}$ zugeführt wird	supply voltage, i.e. the DC-voltage applied directly to the tube or the plate load or series dropping resistor
$U_c$	Auffängerspannung	collector voltage
$U_d$	Diodenspannung	diode plate voltage
$U_{e\sim}$	Eingangswechselspannung	input AC-voltage
$U_f$	Heizspannung	heater or filament voltage
$U_{f/k}$	Spannung zwischen Faden und Kathode	voltage between heater and cathode
$U_{f/ksp}$	Spitzenspannung zwischen Faden und Kathode	peak voltage between heater and cathode
$U_{g1}, U_{g1}$	Vorspannung des Gitter 1	grid 1 bias
$U_{g1e}$	Gitterstromesatzpunkt ( $I_{g1} \leq +0,3 \mu A$ )	contact potential ( $I_{g1} \leq +0,3 \mu A$ )
$U_{g1\text{eff}} (N)$	Wechselspannung am Gitter 1 für die angegebene Sprechleistung	signal rms volts required at grid 1 to obtain given power output
$U_{g1\text{eff}} (50 \text{ mW})$	Empfindlichkeit, notwendige Gitterwechselspannung für 50 mW Ausgangsleistung	power sensitivity, the necessary AC-signal voltage at the grid in volts rms to obtain 50 mW power output
$U_{g\sim sp}, U_{g1\sim sp}$	Wechselspannung (Spitze) am Gitter 1	signal peak voltage
$U_{g2...7}$	Gleichspannung, die zwischen Gitter 2...7 und Kathode gemessen wird	DC-voltage measured between grids 2...7 and cathode

$U_{g20}$	Schirmgitterkaltspannung, Gleichspannung, die entweder im nichtgeheizten Zustand und/oder im gesperrten Zustand der Röhre ( $I_a = 0$ mA) zwischen Schirmgitter und Kathode stehen darf	cold cathode screen-grid voltage, the DC-voltage allowed between the screen-grid and the cathode of the unheated tube and/or the tube operating under plate-current cutoff condition
$U_{gsperr}$	negative Gittervorspannung für Fernsehbild- und Oszillographenröhren, bei der der nichtabgelenkte, aber fokussierte Leuchtfleck verschwindet	negative grid bias for TV kinescope and cathode-ray tubes necessary to make an undeflected but focussed light spot disappear
$U_h$	Wendelspannung	helix voltage
$U_{HF}$	Hochfrequenzspannung	RF-voltage
$U_{ksperr}$	Kathodenspannung für Fernsehbild- und Oszillographenröhren, bei der der nichtabgelenkte, aber fokussierte Leuchtfleck verschwindet	cathodes voltage for TV kinescope and cathode-ray tubes necessary to make an undeflected but focussed light spot disappear
$U_L$	Leuchtschirmspannung bei Abstimmanzeigeröhren	target voltage (of magic eye tubes)
$U_{Lo}$	Leuchtschirm-Kaltspannung	cold cathode target voltage
$U_{res}$	Resonator-Gleichspannung	DC-resonator voltage
$U_{osz\ eff}$	Oszillatorspannung, Effektivwert	oscillator voltage in volt rms
$U_{rfl}$	Reflektor-Gleichspannung	DC-reflector voltage
$U_{rg}$	Spannung am Raumladegitter	voltage of the space-charge grid
$U_{richt}$	Richtspannung	rectified voltage
$U_{st}$	Starterspannung	starter voltage
$U_{st}$	Spannung am Steuersteg von Abstimmanzeigeröhren	ray control voltage
$U_{stB}$	Brennspannung (Starter-Kathode)	conducting voltage (starter-cathode)
$U_{stsp}$	Startersteuerspannung	starter control voltage
$U_{stZ}$	Starterzündspannung	starter breakdown voltage
$U_{Tr}$	Trafospannung in V (eff)	transformer voltage in rms volts
$U_W$	Wehneltspannung	voltage of the Wehnelt cylinder

## Kurzzeichen für Ströme

$I_a$	Anodenstrom
$I_{a \text{ ausgest.}}$	Anodenstrom, der bei Aussteuerung fließt
$I_{a + g2}$	Strom der Anode + Strom des Schirmgitters bei Pentoden, die als Trioden geschaltet sind
$I_{a0}$	Anodenruhestrom, der bei Röhren, z. B. in Gegentakt-B-Schaltung, in nichtausgesteuertem Betriebszustand ( $U_{g1\sim} = 0 \text{ V}$ ) fließt
$I_{asp}$	Anodenspitzenstrom
$I_c$	Auffängerstrom
$I_d$	Diodenstrom
$I_f$	Heizstrom
$I_{g2}$	Schirmgitterstrom
$I_{g2 + g4}$	Strom des Gitter 2 + Strom des Gitter 4
$I_{g2 \text{ ausgest.}}$	Schirmgitterstrom ausgesteuert
$I_{g20}$	Schirmgitterruhestrom
$I_{gT + g3}$	Gitterstrom der Triode + Gitter 3-Strom der Hexode bei Oszillator/Mischer, z. B. ECH 81
$I_h$	Wendelstrom
$I_k$	Kathodenstrom
$I_{ko}$	Dunkelstrom bei Photozellen
$I_{res}$	Resonatorstrom
$I_s$	Schirmstrom bei Fernsehbild- bzw. Oszillographenröhren
$I_{st}$	Starterstrom
$I_{=}$	von einem Gleichrichter gelieferter Strom

## Symbols for current values

	plate current
	maximum signal plate current
	current of plate and screen-grid of pentodes connected as triodes
	quiescent plate current e.g. in tubes operating as push-pull class B amplifiers under zero signal condition ( $U_{g1\sim} = 0 \text{ V}$ )
	peak plate current
	collector current
	diode plate current
	heater or filament current
	screen-grid-current
	current of grid 2 + current of grid 4
	maximum-signal grid 2 current
	screen-grid current flowing under zero signal condition
	grid current of the triode section + current of grid 3 of the hexode section of converter-tubes e.g. ECH 81
	helix current
	cathode current
	dark current in photo tubes
	resonator current
	fluorescent screen current of TV kinescope and/or cathode-ray tubes
	starter current
	DC-current delivered by rectifier

## Kurzzeichen für Widerstände

$R$	Schutzwiderstand bei Gleichrichterröhren (Minimalwert)
$R_a$	Außenwiderstand
$R_{aa}$	Außenwiderstand bei Gegentaktstufen von Anode zu Anode
$r_{aeq}$	äquivalenter Gitterausch-widerstand
$R_{ag2}$	für Anode und Schirmgitter gemeinsamer Außenwiderstand bei Pentoden, die als Trioden geschaltet sind
$R_{f/k}$	Widerstand zwischen Faden und Kathode
$R_D$	Plattenableitwiderstand bei Oszillographenröhren
$r_e$	Eingangswiderstand
$r_{e100}$	Eingangswiderstand bei 100 MHz
$R_{g'}, R_{g1}$	Gitterableitwiderstand
$R_{g1}'$	Gitterableitwiderstand der folgenden Stufe
$R_{g2}$	Schirmgittervorwiderstand
$R_{g2g4}$	gemeinsamer Schirmgittervorwiderstand für Gitter 2 und Gitter 4
$R_{gen}$	Generator-Innenwiderstand
$R_{gTg3}$	gemeinsamer Gitterableitwiderstand von Gitter (Triode) und Gitter 3 (Hexode) bei Mischstufen
$R_i$	Innenwiderstand
$R_{ic}$	dynamischer Innenwiderstand einer Mischröhre
$R_k$	Kathodenwiderstand
$R_{sieb}$	Sieb-widerstand bei NF-Vorstufen
$R_{\sim}$	Wechselstromwiderstand

## Symbols for resistances

(safety) protection resistor for rectifier tubes, minimum value
load resistance
load resistance for push-pull amplifiers (plate to plate)
equivalent noise resistance
common load resistance for plate and screen-grid of pentodes connected as triodes
resistance between filament and cathode
resistance in deflection electrode for cathode-ray tubes
input resistance
input resistance for 100 Mc/s
grid resistance
grid resistance for next stage
grid 2 series dropping resistor
common screen-grid resistance for screen-grid 2 and 4
generator internal resistance
common grid resistance for grid of the triode section and grid 3 of the hexode section
plate resistance
dynamical plate resistance of mixer
cathode resistor
filter-resistance at AF-pre-stages
AC-resistance

$Z_{f/k}$	Wechselstromwiderstand zwischen Faden und Kathode
$Z_{g1}$	Wechselstromwiderstand am Gitter 1

AC-resistance between  
filament and cathode  
impedance to grid 1

## Kurzzeichen für Leistungen

$N$	Sprechleistung von Endröhren
$N (10\%)$	Sprechleistung von Endröhren bei $k = 10\%$
$N_a$	Anodenbelastung
$N_c$	Auffängerbelastung
$N_{g2}$	Schirmgitterbelastung
$N_{g2+g4}$	Schirmgitterbelastung bei Heptoden
$N_h$	Wendelbelastung
$Q_a$	Anodenverlustleistung $Q_a = N_a - N$
$Q_{g1}$	Steuergitterverlustleistung
$Q_{g2}$	Schirmgitterverlustleistung

## Symbols for power values

AF-power output of power tubes  
AF-power output of power tubes  
at a distortion of 10%  
plate input  
collector dissipation  
screen-grid input  
screen-grid 2 + 4 input  
helix dissipation  
plate dissipation  
control-grid dissipation  
screen-grid dissipation

## Sonstige Kurzzeichen

$b$	Bandbreite
$D$	Anodendurchgriff = $\frac{1}{\mu}$
$D$	Spannungsrückwirkung (Eingang offen)
$D_2$	Schirmgitterdurchgriff = $\frac{1}{\mu_{g2/g1}}$
$D_1 D_2$	Ablenkoeffizient des schirm- nahen Ablenkplattenpaares in V/cm
$D_3 D_4$	Ablenkoeffizient des kathoden- nahen Ablenkplattenpaares in V/cm

## Other Symbols

bandwidth  
reciprocal of amplification  
factor =  $\frac{1}{\mu}$   
voltage reaction (input open)  
reciprocal of amplification  
factor of grid 2/grid 1 =  $\frac{1}{\mu_{g2/g1}}$   
deflection coefficient of the  
screen-side deflection plates  
in V/cm  
deflection coefficient of the  
cathode-side deflection plates  
in V/cm



F	Rauschzahl, Rauschfaktor	noise factor
F	Kathodenfläche	cathode surface
$f_e$	Eingangsfrequenz	input frequency
$F_Z$	zusätzliche Rauschzahl	additional noise figure
G	Leistungsverstärkung	power amplification
$g_n$	Rauschkennwert	noise characteristic
k	Klirrfaktor, Klirrgrad	distortion percentage
K	Koppelfaktor	coupling factor
N	Empfindlichkeit bei Photozellen	sensitivity of photo tubes
S	Steilheit im angegebenen Arbeitspunkt	mutual conductance at the given operating point
$S_c$	Mischsteilheit, bestimmt durch den Zwischenfrequenzstrom im Anodenkreis, bezogen auf eine HF-Eingangsspannung von 1 V (eff)	conversion transconductance as fixed by the IF-current in the plate circuit for a RF-signal voltage of 1 V rms
$S_{eff}$	mittlere Steilheit beim Arbeiten auf der gesamten Kennlinie einer Röhre, z. B. beim Schwingbetrieb	medium transconductance when operating on the entire characteristic of a tube, e.g. when operating as an oscillator
$S_o$	Anschwingsteilheit, $U_g = 0$ V	oscillation build-up transconductance, $U_g = 0$ V
$t_{amb}$	Umgebungstemperatur	ambient temperature
$t_d$	Entionisierungszeit	deionisation time
$t_f$	Abfallzeit	decrease time
$T_{Farb}$	Farbtemperatur	colour temperature
$t_{case}$	Gehäusetemperatur	case temperature
$t_{Heizung}$	Anheizzeit	warm-up time
$t_i$	Ionisationszeit	ionisation time
$t_{Kolben}$	Kolbentemperatur	bulb temperature
V	Verstärkung $U_{a\sim}/U_{g1\sim}$ z. B. bei Widerstandsverstärker-Schaltungen	voltage gain $U_{a\sim}/U_{g1\sim}$ e.g. for resistance coupled amplifiers
$\tau$	Verstärkungsfaktor = $\frac{1}{D}$	amplification factor = $\frac{1}{D}$
$\mu_{g2/g1}$	Verstärkungsfaktor Gitter 2/Gitter 1 = $\frac{1}{D_2}$	amplification factor of grid 2/grid 1 = $\frac{1}{D_2}$
$\mu$	Integrationszeit	integration time

## Empfänger- und Verstärkerröhren

## Receiving and amplifying tubes



Nähere Auskünfte und ausführliche  
Datenblätter:

Additional information and detailed  
data sheets to be obtained from:

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT**

**AEG-TELEFUNKEN**

**FACHBEREICH RÖHREN**

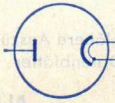
7900 Ulm, Postfach 837

Söflinger Straße 100

Telephon (0731) 19 11

Telex 7 12 601

Telegramm teleroehr ulm

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>DY 51</b></p> <p>Hochspannungsgleichrichter für Fernsehempfänger</p> <p>Half-wave rectifier for TV receivers</p>	<p>Größe 56 Outlines 56</p> <p><math>U_f = 1,4 \text{ V}</math> <math>I_f \text{ ca. } 550 \text{ mA}</math></p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> 	<p><b>Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen</b> Rectification of line flyback pulse</p> <p><math>U = 11 \text{ kV}</math> <math>I = 150 \mu\text{A}</math></p>	<p><b>Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen</b> Rectification of line flyback pulse</p> <p><math>U_{asp} \text{ 1) } = -15 \text{ kV}</math> <math>I = 350 \mu\text{A}</math> <math>I_{asp} \text{ 1) } = 40 \text{ mA}</math> <math>C_{Filter} = 2000 \text{ pF}</math></p> <p>1) Impulsdauer = 10% einer Periode, <math>t_{max} = 10 \mu\text{s}</math> Pulse time = 10% per period, <math>t_{max} = 10 \mu\text{s}</math></p>
		<p><b>Kapazität • Capacitance</b></p> <p><math>C_{a/k} = 0,8 \text{ pF}</math></p>	

DY 80

Hochspannungsgleichrichter für Fernsehempfänger

Half-wave rectifier for TV receivers

Pico 9  
Novol

Größe 14  
Outlines 14

Stift · Pin

1  $f_2$

2  $f_1$

3 —

4  $f_2$

5  $f_1$

6  $f_2$

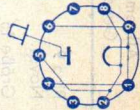
7 —

8  $f_1$

9  $f_2$

Kappe a

Cap a



$U_f = 1,25$  V  
 $I_f$  ca. 200 mA

direkt geheizt  
directly heated

$C_{sp}$  = 18 pF

Kapazität · Capacitance

$U_{asp}$  = 23 kV  
 $I_a$  = 1 mA  
 $I_{sp}$  = 10 mA  
 $C_L$  = 5000 pF

1) Impulsdauer = 15%  
einer Periode,  $t_{max}$   
= 10  $\mu$ s  
Pulse time = 15%  
per period,  
 $t_{max}$  = 10  $\mu$ s

2)  $f_{max}$  = 30 Hz  
Maximum frequency of  
operation = 30 Hz

$C_{sp}$  = 18 pF  
 $I_a$  = 1 mA  
 $I_{sp}$  = 10 mA  
 $C_L$  = 5000 pF

$U_{asp}$  = 23 kV  
 $I_a$  = 1 mA  
 $I_{sp}$  = 10 mA  
 $C_L$  = 5000 pF

1) Impulsdauer = 15%  
einer Periode,  $t_{max}$   
= 10  $\mu$ s  
Pulse time = 15%  
per period,  
 $t_{max}$  = 10  $\mu$ s

2)  $f_{max}$  = 30 Hz  
Maximum frequency of  
operation = 30 Hz

Kapazität · Capacitance

$C_{a/f} = 1,25$  pF



DY 87

Elektrisch identisch mit der **DY 86**. Der Kolben dieser Röhre ist mit wasserabstoßendem Überzug versehen, um Überschläge auch bei hoher Umgebungsfuchtigkeit zu vermeiden.

Electrical data identical with **DY 86**. The envelope is coated with a water-repellent layer to preclude flash-overs even at high ambient humidity.

DY 802

Hochspannungsgleichrichter für Fernsehempfänger

Half-wave rectifier for TV receivers

Pico 9  
Noval

Größe 15  
Outlines 15

Stift · Pin

1 k, f, s

2 f

3 —

4 k, f, s

5 f

6 k, f, s

7 —

8 f

9 k, f, s

Kappe a

Cap a

$U_f = 1,4 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 600 \text{ mA}$

indirekt geheizt  
indir. heated

Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen

Rectification of line flyback pulses

$U = 20 \text{ kV}$

$I = 200 \mu\text{A}$

1) Impulsdauer = 22 % einer Periode,

$t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$

Pulse time = 22 % per period,  $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$

2) In Schaltungen mit konstanter Belastung

max. 0,5 mA.

In circuits with constant load max. 0.5 mA.

Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen

Rectification

of line flyback pulses

$U_{\text{asp } 1)} = -25 \text{ kV}$

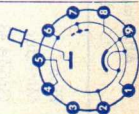
$I_{\text{asp } 2)} = 0,8 \text{ mA}$

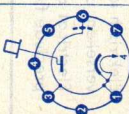
$I_{\text{asp}} = 50 \text{ mA}$

$C_L = 3000 \text{ pF}$

Kapazität · Capacitance

$C_{a/k} = 1 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>DY 900</b> Hochspannungs-Gleichrichter für Fernsehempfänger Half-wave rectifier for TV receivers	Pico 7 Miniatur Größe 48 Outlines 48 Stift · Pin 1 k, f, s 2 — 3 k, f, s 4 f 5 — 6 k, t, s 7 — Kappe a Cap a	<b>Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen</b> Rectification of line flyback pulses  $U = 16 \text{ kV}$ $I = 150 \mu\text{A}$	<b>Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen</b> Rectification of line flyback pulses $U_{\text{asp}} = -19,5 \text{ kV}$ $I = 0,45 \text{ mA}$ $I_{\text{asp}} = 10 \text{ mA}$ $C_{\text{Filter}} = 2000 \text{ pF}$ 1) Impulsdauer = 10% einer Periode, $t_{\text{max}} = 10 \mu\text{s}$ Pulse time = 10% per period, $t_{\text{max}} = 10 \mu\text{s}$
<b>DY 803</b>	Kapazität Cap Größe 12 Outline 12 Kappe Cap a 	<b>Kapazität · Capacitance</b> $C_a/k \text{ ca. } 1 \text{ pF}$	Maximum ratings

# EAA 91

Zweifach-  
Diode mit  
getrennten  
Kathoden

AM-Demodu-  
lator  
FM-Demodu-  
lator  
Radiodetektor

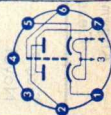
Twin diode  
with separate  
cathodes

AM demodu-  
lators  
FM demodu-  
lators  
ratio detector

Pico 7  
Miniatur  
Größe 2  
Outlines 2

Stift - Pin

- 1 k<sub>I</sub>
- 2 a<sub>II</sub>
- 3 f
- 4 f
- 5 k<sub>II</sub>
- 6 s
- 7 a<sub>I</sub>



$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 $I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V

indirekt geheizt  
indir. heated

## Kapazitäten • Capacitances

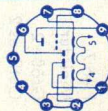
$C_{aI/kI+f+s} = 3,2$  pF  
 $C_{aII/kII+f+s} = 3,2$  pF  
 $C_{aI/aII} < 0,026$  pF  
 $C_{kI/aI+f+s} = 3,5$  pF  
 $C_{kII/aII+f+s} = 3,5$  pF

per System  
 $U_{dsp} = -420$  V  
 $I_d = 9$  mA  
 $I_{dsp} = 54$  mA  
 $U_{f(ksp)} = 330$  V

1) k pos., Gleich-  
spannungsanteil  
max. 200 V  
DC component  
max. 200 V



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EABC 80</b>	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10	<b>NF-Verstärker</b> in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance-coupled amplifier $R_g = 10 \text{ M}\Omega$ , $R_k = 0 \Omega$	<b>Triode</b> $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 1 \text{ W}$ $I_k = 5 \text{ mA}$ $R_{g'} = 3 \text{ M}\Omega$ $R_{g''} = 22 \text{ M}\Omega$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ $U_{f/k} = 150 \text{ V}$
NF-Triode mit 3 Dioden	Stift - Pin 1 dIII 2 dII 3 kII 4 f 5 f 6 dI 7 $k_T, k_I, k_{III}, s$ 8 g 9 a	$U_b = 250 \text{ V}$ $R_a = 220$ $R_{g'} = 680$ $I_a = 1,4$ $V = 47$ $k (U_{a, \text{eff}} = 3 \text{ V}) = 0,2$ $k (U_{a, \text{eff}} = 5 \text{ V}) = 0,25$ $k (U_{a, \text{eff}} = 8 \text{ V}) = 0,6$ $250 \text{ V}$ $100 \text{ k}\Omega$ $330 \text{ k}\Omega$ $1,4 \text{ mA}$ $47$ $0,25$ $0,5$ $0,8$ $0,3 \%$ $0,6 \%$ $1,0 \%$	$U_{dIsp} = -350 \text{ V}$ $I_{dI} = 1 \text{ mA}$ $I_{dIsp} = 6 \text{ mA}$ $U_{dIIsp} = -350 \text{ V}$ $I_{dII} = 10 \text{ mA}$ $I_{dIIsp} = 75 \text{ mA}$ $U_{dIIIsp} = -350 \text{ V}$ $I_{dIII} = 10 \text{ mA}$ $I_{dIIIsp} = 75 \text{ mA}$
NF-Verstärker AM-Modemodulator FM-Modemodulator Ratiodetektor AF triode with 3 diodes AF amplifiers AM demodulators FM demodulators ratio detector	<b>Triode</b> $U_a = 250 \text{ V}$ $U_g = -3 \text{ V}$ $I_a = 1 \text{ mA}$ $S = 1,4 \text{ mA/V}$ $\mu = 70$ $R_j = 50 \text{ k}\Omega$ <b>Dioden</b> $I_{dI} = 2 \text{ mA}$ $(U_{dI} = 10 \text{ V})$ $I_{dII} = 25 \text{ mA}$ $(U_{dII} = 5 \text{ V})$ $I_{dIII} = 25 \text{ mA}$ $(U_{dIII} = 5 \text{ V})$ $I_{dII}/I_{dIII} < 3/2$ bzw. $> 2/3$	$R_g = 10 \text{ M}\Omega$ , $R_k = 0 \Omega$ $U_b = 250 \text{ V}$ $R_a = 220$ $R_{g'} = 680$ $I_a = 1,4$ $V = 47$ $k (U_{a, \text{eff}} = 3 \text{ V}) = 0,2$ $k (U_{a, \text{eff}} = 5 \text{ V}) = 0,25$ $k (U_{a, \text{eff}} = 8 \text{ V}) = 0,6$ $250 \text{ V}$ $100 \text{ k}\Omega$ $330 \text{ k}\Omega$ $1,4 \text{ mA}$ $47$ $0,25$ $0,5$ $0,8$ $0,3 \%$ $0,6 \%$ $1,0 \%$	<b>Dioden</b> $U_{dIsp} = -350 \text{ V}$ $I_{dI} = 1 \text{ mA}$ $I_{dIsp} = 6 \text{ mA}$ $U_{dIIsp} = -350 \text{ V}$ $I_{dII} = 10 \text{ mA}$ $I_{dIIsp} = 75 \text{ mA}$ $U_{dIIIsp} = -350 \text{ V}$ $I_{dIII} = 10 \text{ mA}$ $I_{dIIIsp} = 75 \text{ mA}$
		$U_g$ nur durch $R_g$ erzeugt $U_g$ produced by voltage drop across $R_g$ only 1) Für alle Kathoden · For all cathodes	
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <b>Triode</b> $C_e = 1,9 \text{ pF}$ $C_a = 1,4 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 2 \text{ pF}$ <b>Dioden</b> $C_{dI} = 0,8 \text{ pF}$ $C_{dII} = 4,8 \text{ pF}$ $C_{dIII} = 4,8 \text{ pF}$	



# EAJ 801

Regelbare  
HF/ZF-Pentode  
mit Diode

Remote cutoff  
RF/IF pentode  
with diode

Pico 9  
Noval

Größe 10  
Outlines 10

Stift · Pin

- 1 g<sub>2</sub>
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 s
- 8 d
- 9 g<sub>3</sub>

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

$I_f = 300 \text{ mA}$   
 $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$

indirekt geheizt  
indir. heated

### Pentode

$U_a = 250 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 100 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -2 \text{ V}$   
 $I_a = 9 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2,7 \text{ mA}$   
 $S = 3,8 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 1 \text{ M}\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 20$

### Diode

$U_d = 10 \text{ V}$   
 $I_d \geq 0,7 \text{ mA}$

### Pentode

HF/ZF-Verstärker · RF/IF amplifier

$U_a = U_b = 200$   
 $U_{g3} = 0$   
 $U_{g2} = 43$   
 $R_k = 82$   
 $U_{g1} = 0$   
 $I_a = 9$   
 $I_{g2} = 2,8$   
 $S = 4,5$   
 $R_i = 0,65$

$250$   
 $0$   
 $62$   
 $82$   
 $0$   
 $9$   
 $2,7$   
 $4,5$   
 $0,9$

V  
V  
k $\Omega$   
 $\Omega$   
V  
mA  
mA  
mA/V  
M $\Omega$

### Pentode

$U_a = 300 \text{ V}$   
 $U_{a1} = 2,25 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 300 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 0,45 \text{ W}$   
 $I_k = 16,5 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g3} = 10 \text{ k}\Omega$   
 $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$   
 $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$

### Diode

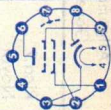
$U_d = -200 \text{ V}$   
 $I_d = 0,8 \text{ mA}$   
 $I_{dsp} = 5 \text{ mA}$

1) Auch für  $U_{g1}$  fest  
Also for  
fixed grid bias

### Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 5 \text{ pF}$   
 $C_a = 5,2 \text{ pF}$   
 $C_{g1/a} < 0,0025 \text{ pF}$

$C_d/k = 2,5 \text{ pF}$   
 $C_{a/d} < 0,025 \text{ pF}$   
 $C_{g1/I} < 0,060 \text{ pF}$   
 $C_{g1/d} < 0,001 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EAM 86</b>	Pico 9 Noval	Trioden- und Anzeigesystem Triode system and indicating system	Triodensystem (T) und Anzeigesystem (L)
Abstimm- und Aus- steuerungs- Anzeigeröhre	Größe 7 Outlines 7	Stift 3 mit Stift 9 und Stift 1 mit Stift 6 verbunden Pin 3 connected to pin 9 and pin 1 to pin 6	Triode system (T) and indicating system (L)
Leuchtschirm auf Glas- kolbenfläche	Stift · Pin 1 $\sigma T$ 2 d 3 $k_L$ 4 $k_d$ , 9L	Stift 3 mit Stift 9 und Stift 1 mit Stift 6 verbunden Pin 3 connected to pin 9 and pin 1 to pin 6	Triode system (T) and indicating system (L)
Tuning and modulation indicator	5 f 6 st 7 L	Stift 3 mit Stift 9 und Stift 1 mit Stift 6 verbunden Pin 3 connected to pin 9 and pin 1 to pin 6	Triode system (T) and indicating system (L)
fluorescent screen on the glass bulb	8 $\sigma T$ 9 $k_T$	Stift 3 mit Stift 9 und Stift 1 mit Stift 6 verbunden Pin 3 connected to pin 9 and pin 1 to pin 6	Triode system (T) and indicating system (L)
		Stift 3 mit Stift 9 und Stift 1 mit Stift 6 verbunden Pin 3 connected to pin 9 and pin 1 to pin 6	Triode system (T) and indicating system (L)
		Stift 3 mit Stift 9 und Stift 1 mit Stift 6 verbunden Pin 3 connected to pin 9 and pin 1 to pin 6	Triode system (T) and indicating system (L)
		Stift 3 mit Stift 9 und Stift 1 mit Stift 6 verbunden Pin 3 connected to pin 9 and pin 1 to pin 6	Triode system (T) and indicating system (L)
		Stift 3 mit Stift 9 und Stift 1 mit Stift 6 verbunden Pin 3 connected to pin 9 and pin 1 to pin 6	Triode system (T) and indicating system (L)

$U_f = 6,3 V$   
 $I_f$  ca. 300 mA  
 indirekt geheizt  
 indir. heated

**Diode**  
 $U_d = 5 V$   
 $I_d$  ca. 0,5 mA

$U_L = U_b = 200 V$   
 $R_{aT+st} = 200 k\Omega$   
 $R_g = 3 M\Omega$   
 $U_{g\text{ausst.}} = 0...-7$   
 $U_{g\text{schliess}} = -4,2$   
 $I_L = 1,5...3$   
 $I_{aT+st}$  ca. 1,2...0,2  
 ca. 16...-1,5

0...-8  
 -4  
 2...4  
 1,8...0,5  
 13...-2,5

250 V  
 200 k $\Omega$   
 3 M $\Omega$   
 0...-8 V  
 -5 V  
 2...4 mA  
 1,5...0,3 mA  
 17...-2 mm

200  
 100  
 3  
 0...-8  
 -4  
 2...4  
 1,8...0,5  
 13...-2,5

250 V  
 200 k $\Omega$   
 3 M $\Omega$   
 0...-8 V  
 -5 V  
 2...4 mA  
 1,5...0,3 mA  
 17...-2 mm

1) Negative Werte der Schattenlänge  
 bedeuten Überschneidung  
 Negative values of the shade length  
 mean overlapping

1) Negative Werte der Schattenlänge  
 bedeuten Überschneidung  
 Negative values of the shade length  
 mean overlapping

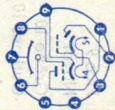
1) Negative Werte der Schattenlänge  
 bedeuten Überschneidung  
 Negative values of the shade length  
 mean overlapping

1) Negative Werte der Schattenlänge  
 bedeuten Überschneidung  
 Negative values of the shade length  
 mean overlapping

1) Negative Werte der Schattenlänge  
 bedeuten Überschneidung  
 Negative values of the shade length  
 mean overlapping

1) Negative Werte der Schattenlänge  
 bedeuten Überschneidung  
 Negative values of the shade length  
 mean overlapping

1) Negative Werte der Schattenlänge  
 bedeuten Überschneidung  
 Negative values of the shade length  
 mean overlapping



# EBC 81

NF-Triode  
mit  
Doppeldiode  
für  
NF-Verstärker  
und HF-  
Gleichrichter  
AF triode  
with  
twin diode  
for  
AF amplifiers  
and  
RF rectifiers

Pico 9  
Noval  
Größe 9  
Outlines 9  
Stift · Pin  
1 a  
2 g  
3 k  
4 f  
5 f  
6 dI  
7 s  
8 dII  
9 —

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 230 mA  
indirekt geheizt  
indir. heated  
**Triode**  
 $U_a = 250$  V  
 $U_g = -3$  V  
 $I_a = 1$  mA  
 $S = 1,2$  mA/V  
 $\mu = 70$   
 $r_{aeq} \leq 150$  k $\Omega$   
**Dioden**  
 $U_d = 5$  V  
 $I_d \geq 0,4$  mA

## NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung

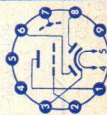
Resistance-coupled amplifier  
 $U_b = 250$  250 250 V  
 $R_a = 220$  100 220 100 k $\Omega$   
 $R_k = 1,8$  1,2 — k $\Omega$   
 $R_g = 1$  1 22 M $\Omega$   
 $R_g' = 0,68$  0,33 0,68 0,33 M $\Omega$   
 $I_a = 0,7$  1,15 0,76 1,4 mA  
 $V = 51$  43 52 44 fach  
 $k (U_{a,eff} = 5$  V) = 0,55 0,6 0,5 0,7 %  
 $k (U_{a,eff} = 10$  V) = 0,9 1,1 0,8 0,9 %


**Triode**  
 $U_a = 300$  V  
 $N_a = 0,5$  W  
 $I_k = 5$  mA  
 $R_g^1) = 3$  M $\Omega$   
 $R_g^2) = 22$  M $\Omega$   
 $U_f/k = 100$  V  
 $R_f/k = 20$  k $\Omega$   
**Dioden**  
 $U_{dsp} = -350$  V  
 $I_d = 0,8$  mA  
 $I_{dsp} = 5$  mA  
 $U_f/k = 100$  V  
 $R_f/k = 20$  k $\Omega$

## Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening)

**Triode**  
 $C_g/k + f + s = 2,3$  pF  
 $C_a/k + f + s = 2,3$  pF  
 $C_g/a = 1,2$  pF  
 $C_g/f < 0,05$  pF  
**Dioden**  
 $C_{dI}/k + f + s = 0,9$  pF  
 $C_{dII}/k + f + s = 0,9$  pF  
 $C_{dI}/dII < 0,2$  pF  
 $C_{dI}/f < 0,25$  pF  
 $C_{dII}/f < 0,05$  pF

1)  $U_g$  nur durch  $R_g$  erzeugt  
 $U_g$  produced by voltage drop across  $R_g$  only



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EBC 91</b>	Pico 7 Minitatur Größe 3 Outlines 3	<b>NF-Verstärker</b> in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance-coupled amplifier	<b>Triode</b> $U_a$ = 300 V $N_a$ = 0,5 W $I_k$ = 5 mA $U_{g^1}$ = 0 V $U_{g^2}$ = -50 V $R_{g^1}$ = 3 M $\Omega$ $R_{g^2}$ = 22 M $\Omega$ $R_{f/k}$ = 20 k $\Omega$ $U_{f/k}$ = 100 V
mit Doppeldiode für NF-Verstärker und HF- Gleichrichter	$U_f$ = 6,3 V $I_f$ ca. 300 mA $I_f$ = 300 mA $U_f$ ca. 6,3 V indirekt geheizt indir. heated	$U_b$ = 200 250 250 V $R_a$ = 0,22 0,22 0,22 M $\Omega$ $R_k$ = 3,3 — 2,7 — k $\Omega$ $R_{g^1}$ = 1 10 10 M $\Omega$ $R_{g^2}$ = 0,68 0,68 0,68 M $\Omega$ $I_a$ = 0,36 0,39 0,48 mA $U_{a,eff}$ = 24 24 28 V $V_k$ = 56 58 66,5 fach = 4,6 4,6 3,4 2,7 %	<b>Dioden per System</b> $U_{dsp}$ = -200 V $I_d$ = 1 mA $I_{dsp}$ = 6 mA
AF triode with twin diode for AF amplifiers and RF rectifiers	<b>Triode</b> $U_a$ = 250 V $U_{g^1}$ = -2 V $I_a$ = 1,2 mA $S$ = 1,6 mA/V $R_i$ = 62,5 k $\Omega$ $\mu$ = 100 <b>Dioden</b> $U_d$ = 10 V $I_d$ $\geq$ 0,5 mA	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <b>Triode</b> $c_e$ = 2,2 pF $c_a$ = 0,8 pF $c_{g/a}$ = 2 pF $c_{g/f}$ < 0,1 pF <b>Dioden</b> $c_{dI}$ = 0,7 pF $c_{dII}$ = 1 pF $c_{dII/dII}$ < 1,2 pF $c_{dI/f}$ < 0,06 pF $c_{dII/f}$ < 0,2 pF <b>Triode/Dioden</b> $c_{g/dI}$ < 0,06 pF $c_{g/dII}$ < 0,5 pF	1) $U_g$ nur durch $R_g$ erzeugt $U_g$ produced by voltage drop across $R_g$ only
			

# EBF 80

Regelbare  
HF/ZF-Pentode  
mit 2 Dioden

HF/ZF-  
Verstärker  
HF-Gleich-  
richter  
AM-Demodu-  
lator

Remote cutoff  
RF/IF pentode  
with 2 diodes

RF/IF  
amplifiers  
RF rectifiers  
AM-demodu-  
lators

Pico 9  
Noval

Größe 10  
Outlines 10

Stift · Pin

- 1 g<sub>2</sub>
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 k, s
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 dI
- 8 dII
- 9 g<sub>3</sub>

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

$I_f = 300 \text{ mA}$   
 $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$

indirekt geheizt  
indir. heated

### Pentode

$U_a = 250 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 85 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -2 \text{ V}$   
 $I_a = 5 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 1,75 \text{ mA}$   
 $S = 2,2 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 1,5 \text{ M}\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 18$

### Dioden

$U_d = 10 \text{ V}$   
 $I_d \geq 0,5 \text{ mA}$

### HF/ZF-Verstärker

RF/IF amplifier

$U_b = 250 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $R_{g2} = 95 \text{ k}\Omega$   
 $R_k = 300 \Omega$   
 $U_{g1} = -2 \text{ V}$   
 $I_a = 5 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 1,75 \text{ mA}$   
 $S = 2,2 \text{ mA/V}$   
 $U_{g1} (S = 0,022 \text{ mA/V}) = -41,5 \text{ V}$   
 $r_{aeg} = 6,8 \text{ k}\Omega$

$U_a = 300 \text{ V}$   
 $N_a = 1,5 \text{ W}$   
 $U_{g2} (I_a = 5 \text{ mA}) = 125 \text{ V}$

$U_{g2} (I_a < 2,5 \text{ mA}) = 300 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 0,3 \text{ W}$   
 $I_k = 10 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1}^{(1)} = 22 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k = 100 \text{ V}$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

### Dioden per System

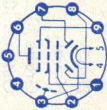
$U_{dsp} = -350 \text{ V}$   
 $I_d = 0,8 \text{ mA}$   
 $I_{dsp} = 5 \text{ mA}$

1)  $U_{g1}$  nur durch  $R_{g1}$  erzeugt  
 $U_{g1}$  produced by voltage drop across  $R_{g1}$  only

Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 4,2 \text{ pF}$	$C_{dI/k} = 2,2 \text{ pF}$
$C_a = 4,9 \text{ pF}$	$C_{dII/k} = 2,35 \text{ pF}$
$C_{g1/a} < 0,0025 \text{ pF}$	$C_{dI/dIII} < 0,35 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EBF 89</b>	Pico 9 Noval	HF/ZF-Verstärker RF/IF amplifier	Pentode
Regelbare HF/ZF-Pentode mit 2 Dioden	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$	$U_a = U_b = 250 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $R_{g2} = 56 \text{ k}\Omega$ $U_{g1} = -2 \text{ to } -20 \text{ V}$ $I_a = 9 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,7 \text{ mA}$ $S = 3,8 \text{ mA/V}$ $R_i = 1 \text{ M}\Omega$	$= 300 \text{ V}$ $= 2,25 \text{ W}$ $= 300 \text{ V}$ $= 0,45 \text{ W}$ $= 16,5 \text{ mA}$ $= 3 \text{ M}\Omega$ $= 22 \text{ M}\Omega$ $= 10 \text{ k}\Omega$ $= 100 \text{ V}$ $= 20 \text{ k}\Omega$
HF/ZF- Verstärker HF-Gleich- richter	indirekt geheizt indir. heated	$U_{g1}$ nur durch $R_{g1}$ erzeugt $U_{g1}$ produced by voltage drop across $R_{g1}$ only	Dioden per System $U_{dsp} = -350 \text{ V}$ $I_{dsp} = 5 \text{ mA}$ $I_d = 0,8 \text{ mA}$
AM-Modu- lator	<b>Pentode</b> $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 9 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,7 \text{ mA}$ $S = 3,8 \text{ mA/V}$ $R_i = 1 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 20$	$U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 9 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,7 \text{ mA}$ $S = 3,8 \text{ mA/V}$ $R_i = 1 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 20$	$U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 9 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,7 \text{ mA}$ $S = 3,8 \text{ mA/V}$ $R_i = 1 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 20$
Remote cutoff RF/IF pentode with 2 diodes	<b>Dioden</b> $U_d = 10 \text{ V}$ $I_d \geq 0,5 \text{ mA}$	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_e = 5 \text{ pF}$ $C_a = 5,2 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,0025 \text{ pF}$ $C_{dI/k} = 2,5 \text{ pF}$ $C_{dII/k} = 2,5 \text{ pF}$ $C_{dI/dII} < 0,25 \text{ pF}$	
RF/IF amplifiers RF rectifiers AM demodu- lators			

# EC 86

Steuile  
 UHF-Triode  
 HF-Verstärker  
 Mischer,  
 selbst-  
 schwingend  
 UHF triode  
 RF amplifiers  
 mixer,  
 self excited

Pico 9  
 Noval 8  
 Größe 8  
 Outlines 8

Stift · Pin

- 1 a
- 2 g
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 g
- 7 k
- 8 g
- 9 a

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 170 mA  
 indirekt geheizt  
 indir. heated  
 $U_a = 175$  V  
 $U_g = -1,5$  V  
 $I_a = 12$  mA  
 $S = 14$  mA/V  
 $\mu = 68$   
 $r_{aeq} = 230 \Omega$   
 $\Delta c_g = 2$  pF  
 $G_{II} (100 \text{ MHz}) = 0,5$  mS  
 $\varphi_s (100 \text{ MHz}) = -7^\circ$

HF-Verstärker in  
 Gitterbasis-Schaltung

RF amplifier in  
 grounded grid circuit  
 $U_a = 175$  V  
 $R_k = 125 \Omega$   
 $I_a = 12$  mA  
 $S = 14$  mA/V

1) kapazitiv überbrückt  
 capacitively by-passed

Mischer, selbstschwing.  
 Mixer, self-excited

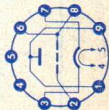
$U_b = 220$  V  
 $R_{aV} = 5,6$  k $\Omega$   
 $R_g = 50$  k $\Omega$   
 $I_a = 12$  mA  
 $I_g$  ca. 50  $\mu$ A

$U_a = 220$  V  
 $N_a = 2,2$  W  
 $I_k = 20$  mA  
 $U_{g2} = -50$  V  
 $R_{f/k} = 1$  M $\Omega$   
 $R_{f/k} = 20$  k $\Omega$   
 $U_{f/k+} = 100$  V  
 $U_{f/k-} = 50$  V  
 $f_{max} = 800$  MHz

2)  $U_g$  mittels  $R_k$   
 $U_g$  by  $R_k$   
 3) für Betrieb als  
 HF-Verstärker  
 for operation as  
 RF amplifier

## Kapazitäten · Capacitances

$C_{g/a} = 2$  pF  
 $C_{a/k} = 0,2$  pF  
 $C_{g/k} = 3,6$  pF  
 $C_{g/f} < 0,3$  pF  
 $C_{k/f+g} = 6,6$  pF  
 $C_{g/k+f} = 3,9$  pF  
 $C_{a/k+f} = 0,3$  pF  
 $C_{a/g+f} = 2,1$  pF







# EC 92

HF-Triode  
 HF-Verstärker  
 UKW-Mischer,  
 selbst-  
 schwingend  
 RF triode  
 RF amplifiers  
 VHF mixers,  
 self excited

Pico 7  
 Miniatur  
 Größe 3  
 Outlines 3

Stift · Pin

- 1 a
- 2 —
- 3 f
- 4 f
- 5 —
- 6 g
- 7 k

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 150 mA

indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_a = 250$  V  
 $U_g = -2$  V  
 $I_a = 10$  mA  
 $S = 5,6$  mA/V  
 $\mu = 60$   
 $r_{aeg} = 500$   $\Omega$

Mischer, selbstschwingend

Mixer, self-excited


$U_b = 250$  V  
 $R_a = 100$  k $\Omega$   
 $R_g = 1$  M $\Omega$   
 $R_k = 2,2$  k $\Omega$   
 $U_{os\text{eff}}$  ca. 3 V  
 $S_c$  ca. 1,8 mA/V  
 $r_{e100}$  bei Mischbetrieb ca. 8 k $\Omega$   
 $r_{e100}$  bei Mischbetrieb ca. 12 k $\Omega$   
 mixing operation



Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 2,8$  pF  
 $C_a = 0,55$  pF  
 $C_{g/a} = 1,8$  pF  
 $C_f/k = 2$  pF

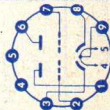


Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECC 81</b> HF-Doppel- triode mit getrennten Kathoden HF-Verstärker UKW- Oszillator UKW-Mischer RF twin triode with separate cathodes RF amplifiers VHF oscillators VHF mixers	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 aII 2 gII 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 gI 8 kI 9 f <sub>m</sub>	System I = System II $r_{aeq} = 500 \Omega$ $r_{e100}$ ca. 8 k $\Omega$ <b>Mischer, selbstschwingend</b> Mixer, self-excited $U_b = 250 V$ $R_{av} = 6 k\Omega$ $R_g = 1 M\Omega$ $U_{osz\ eff} = 3 V$ $S_c = 1,8\ mA/V$	per System $U_a = 300 V$ $N_a = 2,5 W$ $I_k = 15\ mA$ $U_g = -50 V$ $R_g = 1 M\Omega$ $U_f/k = \pm 90 V$ $R_f/k = 20\ k\Omega$
	$U_f = 6,3/12,6 V$ $I_f$ ca. 300/150 mA $I_f = 300 mA$ $U_f$ ca. 6,3 V indirekt geheizt indir. heated per System $U_a = 250 V$ $U_g = -2 V$ $I_a = 10 mA$ $S = 5,5 mA/V$ $\mu = 60$	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> System I System II $C_e = 2,5$ 2,5 pF $C_a = 0,45$ 0,35 pF $C_{g/a} = 1,8$ 1,8 pF $C_{f/k} = 2,4$ 2,4 pF	

# ECC 82

NF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden  
 NF-Verstärker  
 Impuls-Trennstufen  
 Multivibrator  
 AF twin triode with separate cathodes  
 AF amplifiers pulse separator stages multivibrators

Pico 9  
 Noval  
 Größe 8  
 Outlines 8  
 Stift · Pin  
 1  $\sigma$  II  
 2 g II  
 3 k II  
 4 f  
 5 f  
 6  $\sigma$  I  
 7 g I  
 8 k I  
 9 f m



$U_f = 6,3/12,6$  V  
 $I_f$  ca. 300/150 mA  
 $I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V

indirekt geheizt  
 indir. heated  
 per System  
 $U_a = 250$  V  
 $U_g = -8,5$  V  
 $I_a = 10,5$  mA  
 $S = 2,2$  mA/V  
 $R_i = 7,7$  k $\Omega$   
 $\mu = 17$

## NF-Verstärker in Widerstandsversärkerschaltung Resistance-coupled amplifier

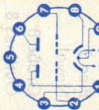
per System  
 $R_a = 100$  k $\Omega$ ,  $R_g' = 330$  k $\Omega$ ,  $R_k = 2,2$  k $\Omega$   
 $U_b = 200$  250 300 350 400 V  
 $I_a = 1,3$  1,63 1,97 2,3 2,62 mA  
 $U_{0,eff}^1) = 25$  32 41 49 57 V  
 $U_{00}/U_i = 14$  14 14 14 14  
 $k^2) = 5,8$  5,9 6,0 6,1 6,2 %  
 $R_a = 220$  k $\Omega$ ,  $R_g' = 680$  k $\Omega$ ,  $R_k = 3,9$  k $\Omega$   
 $U_b = 200$  250 300 350 400 V  
 $I_a = 0,65$  0,82 0,98 1,16 1,31 mA  
 $U_{0,eff}^1) = 22$  28 35 43 50 V  
 $U_{00}/U_i = 14,5$  14,5 14,5 14,5 14,5  
 $k^2) = 4,7$  4,8 4,9 5,0 5,1 %

## Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
$C_{\theta}$	= 1,8	1,8 pF
$C_a$	= 0,37	0,25 pF
$C_{g/a}$	= 1,5	1,5 pF

per System  
 $U_a = 300$  V  
 $N_a = 2,75$  W  
 $I_k = 20$  mA  
 $I_{ksp}^3) = 100$  mA  
 $R_g = 1$  M $\Omega$   
 $R_f/k^4) = 20$  k $\Omega$   
 $U_f/k_{sp}$   
 $= \pm 180$  V

1) bis zum Gitterstrom-Einsatz ausgerechnet  
 driven to grid current starting  
 2) k ist  $U_0$  etwa proportional  
 k is nearly proportional to  $U_0$   
 3) Impulsdauer = 4% einer Periode,  
 $t_{max} = 0,8$  ms  
 pulse time = 4% per period,  
 $t_{max} = 0,8$  ms  
 4) in Phasenumkehrstufe · in phase-splitting stage  
 max. 150 k $\Omega$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECC 83</b>	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8	<b>NF-Verstärker</b> in Widerstandsverstärkerschaltung mit $R_k$ Resistance-coupled amplifier cathode grid bias $U_b$ = 250 400 250 400 250 400 V $R_a$ = 47 47 100 100 220 220 k $\Omega$ $R_g$ = 150 150 330 330 680 680 k $\Omega$ $R_k$ = 1,2 0,68 1,5 0,82 2,7 1,2 k $\Omega$ $I_a$ = 1,18 2,45 0,86 1,72 0,48 1,02 mA V = 37,5 44 54,5 63 66,5 76,5 $U_{a\text{eff}}$ = 23 37 26 38 28 38 V k = 7 3,6 3,9 1,7 3,4 1,1 %	$U_a$ = 300 V $N_a$ = 1 W $I_k$ = 8 mA $U_g$ = -50 V $R_{g1}$ = 2 M $\Omega$ $R_{g2}$ = 22 M $\Omega$ $U_f/k$ = 180 V $R_f/k$ = 20 k $\Omega$
NF-Doppeltriode	Stift - Pin 1 aII 2 9II 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 9I 8 kI 9 f m	indirekt geheizt indir. heated per System $U_a$ = 250 V $U_g$ = -2 V $I_a$ = 1,2 mA $S$ = 1,6 mA/V $R_i$ = 62,5 k $\Omega$ $\mu$ = 100	1) $U_g$ mittels $R_k$ $U_g$ by $R_k$ 2) $U_g$ nur durch $R_g$ erzeugt $U_g$ produced by voltage drop across $R_g$ only 3) als Phasenumkehr-Röhre unmittelbar vor der Endstufe $R_f/k$ max. 150 k $\Omega$ as phase-splitting stage before output stage $R_f/k$ max. 150 k $\Omega$
NF-Verstärker Phasenumkehrstufen		<b>Kapazitäten - Capacitances</b> System I System II $C_e$ = 1,6 pF $C_a$ = 0,33 pF $C_g/a$ = 1,7 pF	
AF twin triode			
AF amplifiers phase-splitting stages			
<b>ECC 83</b>			

# ECC 85

HF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden  
 Cascade-Stufen  
 Mischer, selbstschwingend  
 Oszillator  
 RF twin triode with separate cathodes  
 cascode stages  
 mixers, self-excited oscillators

- Pico 9
- Noval
- Größe 8
- Outlines 8
- Stift · Pin
- 1 aII
- 2 gII
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 gI
- 8 kI
- 9 s

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 435 \text{ mA}$

indirekt geheizt  
 indir. heated

per System  
 $U_a = 250 \text{ V}$   
 $U_g = -2,2 \text{ V}$   
 $I_a = 10 \text{ mA}$   
 $S = 6 \text{ mAV}$   
 $\mu = 57$

per System  
**HF-Verstärker**  
 RF amplifier

$U_b = 250 \text{ V}$   
 $R_{a,v}^1) = 1,2 \text{ k}\Omega$   
 $U_a = 240 \text{ V}$   
 $R_k = 200 \Omega$   
 $I_a = 10 \text{ mA}$   
 $S = 6,2 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 9,4 \text{ k}\Omega$   
 $r_{aeq} = 500 \Omega$   
 $r_{e100} = 6 \text{ k}\Omega$

1) kapazitiv überbrückt  
 capacitively by-passed

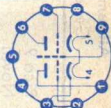
**Mischer, selbstschwing.**

Mixer, self-excited  
 $U_b = 250 \text{ V}$   
 $R_{a,v}^1) = 12 \text{ k}\Omega$   
 $R_g = 1 \text{ M}\Omega$   
 $U_{osz,eff} = 3 \text{ V}$   
 $I_a = 5,3 \text{ mA}$   
 $S_c = 2,7 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 20 \text{ k}\Omega$   
 $r_{e100} = 15 \text{ k}\Omega$

per System

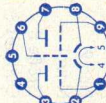
$U_a = 300 \text{ V}$   
 $N_{a,2} = 2,5 \text{ W}$   
 $I_k = 15 \text{ mA}$   
 $U_g = -100 \text{ V}$   
 $R_g = 1 \text{ M}\Omega$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$   
 $U_f/k = 90 \text{ V}$

2;  $N_{aI} + N_{aII} = 4,5 \text{ W}$



**Kapazitäten · Capacitances**

$C_{gI/kI} + f + s = C_{gII/kII} + f + s = 3 \text{ pF}$   
 $C_{aI/kI} = C_{aII/kII} = 0,18 \text{ pF}$   
 $C_{aI/gI} = C_{aII/gII} = 1,5 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings																																																
<p><b>ECC 808</b></p> <p>NF-Doppeltriode rauscharm brummarm NF-Eingangsstufen</p> <p>AF pentode low noise low hum pre-amplifiers</p>	<p>Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 gII 2 kII 3 oII 4 f 5 f 6 s 7 aI 8 kI 9 gI</p>	<p><b>NF-Verstärker</b> in Widerstandsverstärkerschaltung</p> <p>Resistance-coupled amplifier per System</p> <table border="1"> <tr><td><math>U_b</math></td><td>=</td><td>250</td><td>V</td></tr> <tr><td><math>R_a</math></td><td>=</td><td>220</td><td>kΩ</td></tr> <tr><td><math>R_g</math></td><td>=</td><td>1</td><td>0,68 MΩ</td></tr> <tr><td><math>R_g^2</math></td><td>=</td><td>10</td><td>1 MΩ</td></tr> <tr><td><math>R_g^3</math></td><td>=</td><td>220</td><td>100 kΩ</td></tr> <tr><td><math>R_g^4</math></td><td>=</td><td>—</td><td>1,7 kΩ</td></tr> <tr><td><math>I_a</math></td><td>=</td><td>0,66</td><td>0,56 mA</td></tr> <tr><td><math>S</math></td><td>=</td><td>69</td><td>145 mV</td></tr> <tr><td><math>\mu</math></td><td>=</td><td>5</td><td>10 V</td></tr> <tr><td><math>U_{a\text{eff}}</math></td><td>=</td><td>72</td><td>69</td></tr> <tr><td><math>V</math></td><td>=</td><td>2,5</td><td>0,56 %</td></tr> <tr><td><math>k_{\text{ges}}</math></td><td>=</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>1) <math>C_k \geq 50 \mu\text{F}</math></p>	$U_b$	=	250	V	$R_a$	=	220	kΩ	$R_g$	=	1	0,68 MΩ	$R_g^2$	=	10	1 MΩ	$R_g^3$	=	220	100 kΩ	$R_g^4$	=	—	1,7 kΩ	$I_a$	=	0,66	0,56 mA	$S$	=	69	145 mV	$\mu$	=	5	10 V	$U_{a\text{eff}}$	=	72	69	$V$	=	2,5	0,56 %	$k_{\text{ges}}$	=			<p>per System = 300 V  <math>U_a</math> = 0,5 W  <math>N_a</math> = 4 mA  <math>I_k</math> = 1 MΩ  <math>R_g^2</math> = 2 MΩ  <math>R_g^3</math> = 22 MΩ  <math>R_g^4</math> = 0,5 MΩ  <math>Z_g</math> (50 Hz) = 100 V  <math>U_f/k</math> = 20 kΩ  <math>R_f/k</math> =</p> <p>2) <math>U_g</math> fest fixed grid bias  3) <math>U_g</math> mittels <math>R_k</math>  <math>U_g</math> by <math>R_k</math>  4) <math>U_g</math> nur durch <math>R_g</math> erzeugt  <math>U_g</math> produced by voltage drop across <math>R_g</math> only</p>
$U_b$	=	250	V																																																
$R_a$	=	220	kΩ																																																
$R_g$	=	1	0,68 MΩ																																																
$R_g^2$	=	10	1 MΩ																																																
$R_g^3$	=	220	100 kΩ																																																
$R_g^4$	=	—	1,7 kΩ																																																
$I_a$	=	0,66	0,56 mA																																																
$S$	=	69	145 mV																																																
$\mu$	=	5	10 V																																																
$U_{a\text{eff}}$	=	72	69																																																
$V$	=	2,5	0,56 %																																																
$k_{\text{ges}}$	=																																																		
		<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <table border="1"> <tr><td colspan="2">System I</td><td colspan="2">System II</td></tr> <tr><td><math>C_e</math></td><td>= 2,2 pF</td><td><math>C_e</math></td><td>= 2,2 pF</td></tr> <tr><td><math>C_a</math></td><td>= 1,5 pF</td><td><math>C_a</math></td><td>= 1,5 pF</td></tr> <tr><td><math>C_{g/a}</math></td><td>= 1,5 pF</td><td><math>C_{g/a}</math></td><td>= 1,5 pF</td></tr> <tr><td><math>C_{g/f}</math></td><td>&lt; 0,006 pF</td><td><math>C_{g/f}</math></td><td>&lt; 0,006 pF</td></tr> </table>	System I		System II		$C_e$	= 2,2 pF	$C_e$	= 2,2 pF	$C_a$	= 1,5 pF	$C_a$	= 1,5 pF	$C_{g/a}$	= 1,5 pF	$C_{g/a}$	= 1,5 pF	$C_{g/f}$	< 0,006 pF	$C_{g/f}$	< 0,006 pF																													
System I		System II																																																	
$C_e$	= 2,2 pF	$C_e$	= 2,2 pF																																																
$C_a$	= 1,5 pF	$C_a$	= 1,5 pF																																																
$C_{g/a}$	= 1,5 pF	$C_{g/a}$	= 1,5 pF																																																
$C_{g/f}$	< 0,006 pF	$C_{g/f}$	< 0,006 pF																																																
																																																			

# ECF 80

HF-Triode/  
Pentode

Triode:

Oszillator

Pentode:

Mischer  
für Fernseh-  
Empfänger

RF triode/  
pentode

Triode:

oscillator

Pentode:

mixer

for

TV receivers

Pico 9

Noval

Größe 8

Outlines 8

Stift - Pin

1 aT

2 g<sub>1</sub>

3 g<sub>2</sub>

4 f

5 f

6 aP

7 k<sub>p</sub>, s

8 k<sub>T</sub>

9 g<sub>T</sub>

U<sub>f</sub> = 6,3 V

I<sub>f</sub> ca. 430 mA

indirektgeheizt

indir. heated

**Triode**

U<sub>a</sub> = 100 V

U<sub>g</sub> = -2 V

I<sub>a</sub> = 14 mA

S = 5 mA/V

μ = 20

**Pentode**

U<sub>a</sub> = 170 V

U<sub>g2</sub> = 170 V

U<sub>g1</sub> = -2 V

I<sub>a</sub> = 10 mA

I<sub>g2</sub> = 2,8 mA

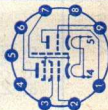
S = 6,2 mA/V

R<sub>i</sub> = 0,4 MΩ

μ<sub>g2/g1</sub> = 47

r<sub>e100</sub> = 2,5 kΩ

r<sub>a<sub>eq</sub></sub> = 1,5 kΩ



**Pentode als Mischer**

Pentode as mixer

U<sub>a</sub> = 170 V

U<sub>g2</sub> = 170 V

R<sub>g1</sub> = 0,1 MΩ

R<sub>k</sub> = 330 Ω

U<sub>osz eff</sub> = 3,5 V

I<sub>a</sub> = 6,5 mA

I<sub>g2</sub> = 2 mA

I<sub>g1</sub> = 25 μA

S<sub>c</sub> = 2,2 mA/V

R<sub>iC</sub> = 800 kΩ

**Triode**

U<sub>a</sub> = 250 V

N<sub>a</sub> = 1,5 W

I<sub>k</sub> = 14 mA

R<sub>g</sub> = 0,5 MΩ

U<sub>f/k</sub> = 100 V

**Pentode**

U<sub>a</sub> = 250 V

N<sub>a</sub> = 1,7 W

U<sub>g2</sub> (I<sub>k</sub> ≥ 10 mA)

= 175 V

U<sub>g2</sub> (I<sub>k</sub> ≤ 10 mA)

= 200 V

N<sub>g2</sub> = 0,5 W

N<sub>g2</sub> (N<sub>a</sub> ≤ 1,2 W)

= 0,75 W

I<sub>k</sub> = 14 mA

R<sub>g1</sub> = 1 MΩ

R<sub>g1</sub> <sup>1)</sup> = 0,5 MΩ

U<sub>f/k</sub> = 100 V

1) U<sub>g1</sub> fest  
fixed grid bias

**Kapazitäten · Capacitances**

**Triode**

C<sub>e</sub> = 2,5 pF

C<sub>a</sub> = 1,8 pF

C<sub>g1/a</sub> = 1,5 pF

**Pentode**

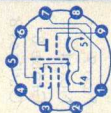
C<sub>e</sub> = 5,2 pF

C<sub>a</sub> = 3,4 pF

C<sub>g1/a</sub> < 0,025 pF

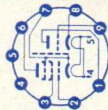


Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECF 82</b>			
HF-Triode/ Pentode	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 450 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated <b>Triode</b> $U_a = 150 \text{ V}$ $U_g = -2 \text{ V}$ $I_a = 11 \text{ mA}$ $S = 5,8 \text{ mA/V}$ $\mu = 35$	<b>Triode als Oszillator</b> Triode as oscillator $U_b = 170$ $R_a = 20$ $R_g = 20$ $U_{\text{oszeff}} = 3$ $I_a = 3,3$ $I_g = 4,1$ $160$	<b>Triode</b> $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2,7 \text{ W}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$
Triode: Oszillator	Stift - Pin 1 $\sigma T$ 2 $g_1$ 3 $g_2$ 4 f 5 f		
Pentode: Mischer für Fernseh- Empfänger	6 $\sigma P$ 7 $kP$ , $s, g_3$ 8 $kT$ 9 $gT$	<b>Pentode als Mischer</b> Pentode as mixer $U_a = U_b = 170$ $R_{g2} = 30$ $R_{g1} = 1$ $U_{bg1} = 0$ $U_{\text{oszeff}} = 3$ $I_a = 5,1$ $I_{g2} = 2,1$ $I_{g1} = 3,75$ $S_g = 1,8$ $1,85$ $1,9$	<b>Pentode</b> $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2,8 \text{ W}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,5 \text{ W}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$
RF triode/ pentode			
Triode: oscillator			
Pentode: mixer for TV receivers			
	$U_a = 170 \dots 200 \text{ V}$ $U_{g2} = 110 \text{ V}$ $U_{g1} (R_k = 68 \Omega) = -0,9 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3,3 \text{ mA}$ $S = 5,5 \text{ mA/V}$ $M_{g2/g1} = 32$ $R_i = 0,4 \text{ M}\Omega$ $U_{g1} (I_a = 10 \mu A) = -10 \text{ V}$	$250 \text{ V}$ $70 \text{ k}\Omega$ $1 \text{ M}\Omega$ $0 \text{ V}$ $3 \text{ V}$ $5,6 \text{ mA}$ $1,9 \text{ mA}$ $3,7 \mu A$ $1,9 \text{ mA/V}$	$300 \text{ V}$ $2,8 \text{ W}$ $300 \text{ V}$ $0,5 \text{ W}$ $20 \text{ mA}$ $1 \text{ M}\Omega$ $\pm 100 \text{ V}$ $20 \text{ k}\Omega$





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECF 802</b>	Pico 9 Noval	Triode $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 450 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir.-heated	Triode $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 1,4 \text{ W}$ $R_{g2} = 3 \text{ M}\Omega$ $I_k = 10 \text{ mA}$ $U_{f/k} = 100 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ $Z_g (50 \text{ Hz}) = 50 \text{ k}\Omega$
	Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 $\sigma T$ 2 $g_1$ 3 $g_2$ 4 f 5 f 6 $\sigma p$ 7 $k p$ , $g_3, s$ 8 $k T$ 9 $g T$	Triode $U_a = 200 \text{ V}$ $U_{g2} = -2 \text{ V}$ $I_a = 3,5 \text{ mA}$ $S = 3,5 \text{ mA/V}$ $\mu = 70$ Pentode $U_a = 100 \text{ V}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $U_{g1} = -1 \text{ V}$ $I_a = 6 \text{ mA}$ $I_{g2} = 1,7 \text{ mA}$ $\mu_{g2/g1} = 47$ $S = 5,5 \text{ mA/V}$	Pentode $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 1,2 \text{ W}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,8 \text{ W}$ $U_{g1sp} = -200 \text{ V}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 0,56 \text{ M}\Omega$ $I_k = 15 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 50 \text{ mA}$ $U_{f/k} = 100 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ $Z_{g1} (50 \text{ Hz}) = 300 \text{ k}\Omega$
		Triode $I_a (I_g = 10 \mu A) = 10 \text{ mA}$ Pentode $U_a = 100 \text{ V}$ $U_{g2} = 100 \text{ V}$ $U_{g1} = -16 \text{ V}$ $I_a = 0 \text{ mA}$ $I_{g1} = 12,5 \text{ mA}$ $I_{g2} = 6 \text{ mA}$ $I_{g2} = 3,5 \text{ mA}$ $I_{g2} = 1,7 \text{ mA}$ 1) $U_{g2}$ autom. · cathode grid bias 2) $U_{g1}$ fest · fixed grid bias 3) Tastverhältnis max. 30 %, Impulsdauer max. 30 $\mu s$ duty cycle max. 30 %, pulse duration max. 30 $\mu s$	
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <b>Triode</b> $C_e = 2,4 \text{ pF}$ $C_{a/g} = 1,5 \text{ pF}$ $C_{a/f} < 0,1 \text{ pF}$ <b>Pentode</b> $C_e = 5,4 \text{ pF}$ $C_{a/g1} = 0,06 \text{ pF}$ $C_{g1/f} < 0,1 \text{ pF}$	



# ECH 81

Regelbare  
Heptode  
mit Triode

Heptode:

HF/ZF-

Verstärker

Mischer

Triode:

Oszillator

Mischer,

selbst-

schwingend

Remote cutoff

heptode

with triode

Heptode:

RF/IF

amplifiers

mixers

Triode:

oscillators

mixers,

self-excited

Pico 9  
Novol

Größe 10

Outlines 10

Stift · Pin

1  $g_2, g_4$

2  $g_1$

3  $k, s, g_5$

4  $f$

5  $f$

6  $\sigma_H$

7  $g_3$

8  $\sigma_T$

9  $g_T$

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA

$I_f = 300$  mA

$U_f$  ca. 6,3 V

indirekt geheizt

indir. heated

**Triode**

$U_a = 100$  V

$U_{g^1} = 0$  V

$I_a = 13,5$  mA

$S = 3,7$  mA/V

$\mu = 22$

**Heptode**

$U_a = 160$  V

$U_{g^3} = 0$  V

$U_{g^2g^4} = 100$  V

$U_{g^1} = -0,5$  V

$I_a = 11$  mA

$I_{g^2+g^4} = 7$  mA

$S = 4,5$  mA/V

$\mu_{g^2/g^1} = 25$

**Triode als Oszillator** · Triode as oscillator

$U_b = 250$  V  $I_g = 200$   $\mu$ A

$R_a = 33$  k $\Omega$   $I_a = 4,5$  mA

$R_g = 47$  k $\Omega$   $S_{eff} = 0,65$  mA/V

**Heptode als Mischer** · Heptode as mixer

$g_3$  mit  $g_T$  verbunden ·  $g_3$  connected to  $g_T$

$U_b = 250$  V

$R_{av} = 8,2$  k $\Omega$

$R_{g^2g^4} = 22$  k $\Omega$

$R_{g^1g^3} = 47$  k $\Omega$

$I_{g^1g^3} = 200$   $\mu$ A

$I_{g^1g^2+g^4} = ca. -0,5$ ) ca. -28 V

$U_{g^1} = ca. 225$  ca. 240 V

$U_a = ca. 78$  ca. 235 V

$U_{g^2g^4} = 3,3$  mA

$I_a = 7,3$  mA

$S_{g^2+g^4} = 1100$  11  $\mu$ A/V

$R_{ic} = 0,8$  > 3 M $\Omega$

$r_{aeq} = 30$  k $\Omega$

**Heptode als HF/ZF-Verstärker**

Heptode as RF/IF amplifier

$U_b = 250$  V

$R_{av} = 8,2$  k $\Omega$

**Triode**

$U_a = 250$  V

$N_a = 0,8$  W

$I_k = 6,5$  mA

$R_g = 3$  M $\Omega$

**Heptode**

$U_a = 300$  V

$N_a = 2$  W

$U_{g^2g^4} (I_a < 1$  mA) = 300 V

$U_{g^2g^4} (I_a < 1$  mA) = 125 V

$N_{g^2+g^4} = 0,8$  W

$I_k = 18$  mA

$R_{g^1} = 3$  M $\Omega$

$R_{g^3} = 3$  M $\Omega$

$R_f/k = 20$  k $\Omega$

$U_f/k = 100$  V

1)  $U_g$  nur durch

$R_g = 1$  M $\Omega$  erzeugt

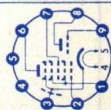
$U_g$  produced by

voltage drop across

$R_g = 1$  M $\Omega$  only

2) unregelt

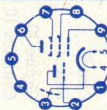
unregulated







Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECL 80</b>	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10	<b>Triode</b> NF-Verstärker AF amplifier $U_b = 200$ V $R_a = 220$ k $\Omega$ $R_{g1} = 680$ k $\Omega$ $U_{g2} = -4,2$ V $U_{g1} = 0,6$ mA $I_a = 11$ fach $U_{a,eff} = 30$ V $k = 6,5$ % 1) Impulsdauer = 10% einer Periode, $t_{max} = 2$ ms Pulse time = 10% per period, $t_{max} = 2$ ms	<b>Triode</b> $U_a = 200$ V $N_a = 1$ W $I_k = 8$ mA $I_{k,sp}^{1)} = 100$ mA $R_{g2}^{2)} = 3$ M $\Omega$ $R_{g3}^{3)} = 1$ M $\Omega$
	Stift · Pin 1 aT 2 9T 3 k, s 4 f 5 f 6 aP 7 g <sub>3</sub> 8 g <sub>2</sub> 9 g <sub>1</sub>	<b>Triode</b> $U_a = 100$ V $U_{g1} = 0$ V $U_{g2} = 8$ mA $S = 1,9$ mA/V $\mu = 20$ <b>Pentode</b> $U_a = 200$ V $U_{g3} = 0$ V $U_{g2} = 200$ V $U_{g1} = -8$ V $I_a = 17,5$ mA $I_{g2} = 3,3$ mA $S = 3,3$ mA/V $R_i = 150$ k $\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 14$	<b>Pentode</b> $U_a = 400$ V $U_{asp} = 1200$ V $U_{asp} = -500$ V $N_a = 3,5$ W $U_{g2} = 250$ V $N_{g2} = 1,2$ W $N_{g2} = 25$ mA $R_{g1} = 2$ M $\Omega$ $U_{f/k} = 150$ V $R_{f/k} = 20$ k $\Omega$ 2) $U_{g1}$ mittels $R_k$ $U_{g1}$ by $R_k$ 3) $U_{g1}$ fest fixed grid bias
<b>Triode/pentode</b> Triode: multivibrator AF amplifiers <b>Pentode:</b> vertical deflection power amplifiers AF power amplifiers	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <b>Triode</b> $C_e = 2,1$ pF $C_a = 0,8$ pF $C_{g/a} = 0,9$ pF $C_{gT/g1} < 0,2$ pF $C_{aT/aP} < 1,2$ pF	<b>NF-Eintakt-A-Betrieb</b> Class A amplifier $U_a = 200$ V $U_{g3} = 0$ V $U_{g2} = 200$ V $U_{g1} = -8$ V $I_a = 17,5$ mA $I_{g2} = 3,3$ mA $R_a = 11$ k $\Omega$ $S = 3,3$ mA/V $U_{g,eff}(N) = 4,1$ V $N(10\%) = 1,4$ W $U_{g,eff}(50\text{mW}) = 0,7$ V	



# ECL 82

Triode/Pentode  
mit getrennten  
Kathoden

Triode:  
Multivibrator  
NF-Verstärker  
Pentode:  
Vertikal-  
Ablenk-  
Leistungs-  
verstärker  
NF-Leistungs-  
verstärker

Triode/pentode  
with separate  
cathodes

Triode:  
multivibrator  
AF amplifiers

Pentode:  
vertical  
deflection

Pico 9  
Noval

Größe 12  
Outlines 12

Stift · Pin

1 g<sub>T</sub>  
2 k<sub>p</sub>,  
s, g<sub>3</sub>  
3 g<sub>1</sub>  
4 f  
5 f  
6 a<sub>p</sub>  
7 g<sub>2</sub>  
8 k<sub>T</sub>  
9 a<sub>T</sub>

U<sub>f</sub> = 6,3 V  
I<sub>f</sub> ca. 780 mA  
indirekt geheizt  
indir. heated

Triode

U<sub>a</sub> = 100 V  
U<sub>g</sub> = 0 V  
I<sub>a</sub> = 3,5 mA  
S = 2,5 mA/V  
μ = 70

Pentode

U<sub>a</sub> = 200 V  
U<sub>g2</sub> = 200 V  
U<sub>g1</sub> = -16 V  
I<sub>a</sub> = 35 mA  
I<sub>g2</sub> = 7 mA  
S = 6,4 mA/V  
R<sub>i</sub> = 20 kΩ  
μ<sub>g2/g1</sub> = 9,5

Triode  
NF-Verstärker

in Widerstandsverstärkerschaltung

Resistance-coupled amplifier

R<sub>g</sub> = 3 MΩ R<sub>g</sub> = 22 MΩ  
= 170 200 170 200 V  
= 220 220 220 220 kΩ  
= 680 680 680 680 kΩ  
= 2,7 2,2 — kΩ  
= 0,43 0,52 0,5 0,61 mA  
= 25 26 20 25 V  
= 51 52 53 55 fach  
= 2,3 1,6 1,4 1,4 %

Pentode

Eintakt-A-Betrieb

Class A amplifier

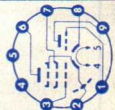
U<sub>a</sub> = 170 200 200 V  
U<sub>g2</sub> = 170 170 200 V  
U<sub>g1</sub> = -11,5 -12,5 -16 V  
I<sub>a</sub> = 41 35 35 mA  
I<sub>g2</sub> = 8 6,5 7 mA  
R<sub>a</sub> = 3,9 5,6 5,6 kΩ  
U<sub>g1</sub> eff (N) = 6 5,8 6,6 V  
N (10%) = 3,3 3,4 3,5 W  
U<sub>g1</sub> eff (50 mW) = 0,59 0,56 0,6 V

Triode


U<sub>a</sub> = 300 V  
U<sub>asp</sub><sup>1)</sup> = 600 V  
N<sub>a</sub> = 0,5 W  
I<sub>k</sub> = 15 mA  
I<sub>k(asp)</sub><sup>1)</sup> = 100 mA  
R<sub>g2</sub><sup>2)</sup> = 3 MΩ  
R<sub>g3</sub><sup>3)</sup> = 1 MΩ  
R<sub>g4</sub><sup>4)</sup> = 22 MΩ  
Z<sub>g</sub> (50 Hz) = 0,5 MΩ  
U<sub>f/k</sub> = 150 V  
R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ

Pentode

U<sub>ao</sub> = 900 V  
U<sub>a</sub> = 300 V  
+U<sub>asp</sub><sup>1)</sup> = 2500 V  
-U<sub>asp</sub> = -500 V  
N<sub>a</sub> (U<sub>a</sub> > 250 V) = 5 W  
N<sub>a</sub> (U<sub>a</sub> < 250 V) = 7 W  
U<sub>g20</sub> = 550 V  
U<sub>g2</sub> = 300 V  
N<sub>g2</sub> = 1,8 W  
N<sub>g2</sub> ausgest. = 3,2 W





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECL 82</b> (Fortsetzung) (continuation)  power amplifiers AF power amplifiers		<b>2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb</b> 2 tubes push-pull, class AB $U_a$ = 170 V 200 V $U_{g2}$ = 170 V 200 V $R_k$ = 135 $\Omega$ 165 $\Omega$ $I_{a0}$ = 2x 33 mA 2x 35 mA $I_a$ ausgest. = 2x 37 mA 2x 38 mA $I_{g20}$ = 2x 6,2 mA 2x 6,5 mA $I_{g2}$ ausgest. = 2x 15 mA 2x 16,5 mA $R_{au}$ = 5 $\Omega$ 5 $\Omega$ $U_{g1\text{eff}}$ (N) = 9 V 10,9 V $N$ = 7 9 W $k$ = 4 4,8 %	$I_k$ = 50 mA $R_{g1}^{2)}$ = 2 M $\Omega$ $R_{g1}^{3)}$ = 1 M $\Omega$ $U_f/k$ = 150 V $R_f/k$ = 20 k $\Omega$ 1) Impulsdauer = 4 % einer Periode, $t_{\text{max}}$ = 0,8 ms Pulse time = 4 % per period, $t_{\text{max}}$ = 0,8 ms 2) $U_g$ mittels $R_k$ $U_g$ by $R_k$ 3) $U_{g\text{fest}}$ fixed grid bias 4) $U_g$ nur durch $R_g$ erzeugt $U_g$ produced by voltage drop across $R_g$ only
<b>ECL 85</b>		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <b>Triode</b> $C_e$ = 3 pF $C_a$ = 4,3 pF $C_{g/a}$ = 4,4 pF $C_{g/f}$ < 0,1 pF <b>Triode/Pentode</b> $C_{aT/g1P}$ < 0,02 pF $C_{gT/aP}$ < 0,02 pF	<b>Pentode</b> $C_e$ = 9,3 pF $C_a$ ca. 8 pF $C_{g1/a}$ < 0,3 pF $C_{g1/f}$ < 0,3 pF $C_{gT/g1P}$ < 0,025 pF $C_{aT/aP}$ < 0,25 pF

# ECL 86

NF-Triode/  
Pentode  
mit getrennten  
Kathoden

Eintakt-A-,  
Gegentakt-AB-  
Schaltungen

AF triode/  
pentode  
with separate  
cathodes  
class A  
amplifiers,  
push-pull,  
class AB

Pico 9  
Noval

Größe 12  
Outlines 12

Stift - Pin

- 1 gT
- 2 kT
- 3 g<sub>2</sub>
- 4 f
- 5 f
- 6 aP
- 7 kP, s
- 8 g<sub>1</sub>
- 9 aT

U<sub>f</sub> = 6,3 V  
I<sub>f</sub> ca. 700 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

Triode

U<sub>a</sub> = 250 V  
U<sub>g</sub> = -1,9 V  
I<sub>a</sub> = 1,2 mA  
S = 1,6 mA/V  
μ = 100

Pentode

U<sub>a</sub> = 250 V  
U<sub>g2</sub> = 250 V  
U<sub>g1</sub> = -7 V  
I<sub>a</sub> = 36 mA  
I<sub>g2</sub> = 6 mA  
S = 10 mA/V  
R<sub>i</sub> = 48 kΩ  
μ<sub>g2/g1</sub> = 21

Triode als NF-Verstärker

Triode as AF amplifier

U<sub>b</sub> = 200 V  
R<sub>a</sub> = 220 kΩ  
R<sub>g</sub> = 680 kΩ  
R<sub>g</sub> = 10 MΩ  
R<sub>gen</sub> = 47 kΩ  
I<sub>a</sub> = 0,42 mA  
U<sub>a</sub> eff = 3,2 V  
V = 66 fach  
k = 0,6 %

Pentode

Eintakt-A-Betrieb

Class A amplifier

U<sub>a</sub> = 250 V  
U<sub>g2</sub> = 210 V  
R<sub>k</sub> = 130 Ω  
I<sub>a</sub> = 36 mA  
I<sub>a</sub> ausgest. <sup>1)</sup> = 36,5 mA  
I<sub>g2</sub> = 5,6 mA  
I<sub>g2</sub> ausgest. <sup>1)</sup> = 10 mA  
I<sub>g2</sub> ausgest. <sup>1)</sup> = 10,5 mA  
R<sub>a</sub> = 7 kΩ  
U<sub>g1</sub> eff (50 mW) = 0,28 V  
U<sub>g1</sub> eff (N für k = 10%) = 3,1 V

Triode

U<sub>a</sub> = 300 V  
N<sub>a</sub> = 0,5 W  
I<sub>k</sub> = 4 mA  
R<sub>g</sub> <sup>4)</sup> = 1 MΩ  
R<sub>g</sub> <sup>5)</sup> = 2 MΩ  
R<sub>g</sub> <sup>6)</sup> = 22 MΩ  
U<sub>f</sub>/k <sup>7)</sup> = 100 V  
R<sub>f</sub>/k <sup>7)</sup> = 20 kΩ

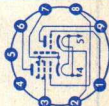
Pentode

U<sub>a</sub> = 300 V  
U<sub>g2</sub> = 300 V  
N<sub>a</sub> = 9 W  
N<sub>g2</sub> <sup>8)</sup> = 1,5 W  
N<sub>g2</sub> <sup>9)</sup> = 3,25 <sup>10)</sup> W  
I<sub>k</sub> = 55 mA  
R<sub>g1</sub> = 1 MΩ  
U<sub>f</sub>/k = 100 V  
R<sub>f</sub>/k = 20 kΩ

<sup>1)</sup> Gitterbleitwider-  
stand der folgenden  
Endstufe

Grid resistance for  
next power stage

<sup>2)</sup> gemeinsam  
common



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECL 86</b> (Fortsetzung) (continuation)		$U_{g1\text{eff}}(N)^3) = 3,2$ 4 3,8 V $N$ für $k = 10\%$ = 4 2,8 4 W $N^3)$ = 4,25 3,6 4,5 W $k^3)$ = 12 17 14 % Entspricht · Equivalent $U_{g1\text{fest}} = -5,3$ -8,1 -7 V <b>2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb</b> 2 tubes push-pull, class AB $U_{ba} = 250$ 300 V $U_{bg2} = 250$ 300 V $R_k^2)$ = 90 130 $\Omega$ $I_a$ = 2x32,5 2x 31 mA $I_a$ ausgest. $^3)$ = 2x35,5 2x36,5 mA $I_{g2} = 2x 5,6$ 2x 5 mA $I_{g2}$ ausgest. $^3)$ = 2x 8,9 2x 11 mA $R_{aa} = 8,2$ 9,1 k $\Omega$ $U_{g1\text{eff}}(50\text{mW}) = 2x0,24$ 2x0,26 V $U_{g1\text{eff}}(N)^3) = 2x 5,5$ 2x 8,4 V $N^3)$ = 10 13,6 W $k_{\text{ges}} = 5$ 4 %	3) bei Aussteuerung bis zum Gitterstrom-einsatzpunkt at level to contact potential 4) $U_{g\text{fest}}$ fixed grid bias 5) $U_{g\text{eff}}$ mittels $R_k$ $U_{g\text{eff}}$ by $R_k$ 6) $U_{g\text{eff}}$ nur durch $R_k$ erzeugt $U_{g\text{eff}}$ produced by voltage drop across $R_k$ only 7) für Phasenumkehrstufen max. 120 k $\Omega$ for phase-splitting stages max. 120 k $\Omega$ 8) bei Ausgangsleistung = 0 at output power = 0 9) bei max. Ausgangsleistung at max. output power 10) nur kurzzeitig only short time



$C_{aT/gT} < 0,006 \text{ pF}$   
 $C_{gT/aP} < 0,006 \text{ pF}$

**Kapazitäten • Capacitances**

**Triode**

$C_e = 2,1 \text{ pF}$   
 $C_a = 2,5 \text{ pF}$   
 $C_{a/g} = 1,6 \text{ pF}$   
 $C_{g/f} < 0,006 \text{ pF}$

**Pentode**

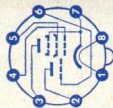
$C_e = 10 \text{ pF}$   
 $C_a = 9,5 \text{ pF}$   
 $C_{a/gT} < 0,4 \text{ pF}$   
 $C_{gT/f} < 0,2 \text{ pF}$

**zwischen Triode/Pentode**

between triode/pentode

$C_{aT/gTP} < 0,2 \text{ pF}$   
 $C_{gT/aP} < 0,006 \text{ pF}$   
 $C_{gT/gTP} < 0,02 \text{ pF}$   
 $C_{aT/aP} < 0,15 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECL 113</b> Triode/Pentode Triode: NF-Verstärker Pentode: NF-Leistungs- verstärker Triode/pentode triode: AF amplifier pentode: AF power amplifier	Pico 8 Rimlock Größe 53 Outlines 53 Stift · Pin 1 f 2 a <sub>T</sub> 3 a <sub>P</sub> 4 g <sub>1</sub> 5 g <sub>2</sub> 6 g <sub>T</sub> 7 k, g <sub>3</sub> 8 f	<b>Triode</b> U <sub>b</sub> = 250 V U <sub>g</sub> = -1,5 V R <sub>a</sub> = 200 kΩ I <sub>a</sub> = 0,6 mA V = 45 fach <b>NF-Verstärker</b> AF amplifier U <sub>b</sub> = 250 V U <sub>g</sub> = -1,5 V R <sub>a</sub> = 200 kΩ I <sub>a</sub> = 0,6 mA V = 45 fach <b>Pentode</b> Eintakt-A-Betrieb Class A amplifier U <sub>a</sub> = 250 V U <sub>g2</sub> = 250 V U <sub>g1</sub> = -3,5 V I <sub>a</sub> = 25 mA I <sub>g2</sub> = 3,5 mA R <sub>a</sub> = 12,5 kΩ R <sub>k</sub> = 100 Ω R <sub>g1</sub> = 1 MΩ U <sub>g1eff</sub> (N) = 2,1 V N (10%) = 2,25 W U <sub>g1eff</sub> (50 mW) = 0,25 V V = 80 fach <b>Triode</b> U <sub>a</sub> = 250 V N <sub>a</sub> = 1 W R <sub>g</sub> = 1,5 MΩ I <sub>k</sub> = 8 mA <b>Pentode</b> U <sub>a</sub> = 250 V N <sub>a</sub> = 6,5 W U <sub>g2</sub> = 250 V N <sub>g2</sub> = 1 W N <sub>g2ausgest.</sub> = 2 W I <sub>k</sub> = 40 mA R <sub>g1</sub> = 1,2 MΩ R <sub>f/k</sub> = 20 kΩ U <sub>f/k</sub> = 50 V	Kapazität · Capacitance c <sub>gT/aP</sub> < 0,02 pF



# ECL 805

Triode/Pentode  
mit getrennten  
Kathoden

Triode:  
Oszillator und  
Vorverstärker

Pentode:  
Vertikal-  
ablenk-  
Leistungs-  
verstärker

Triode/pentode  
with separate  
cathodes

Triode:  
oscillator and  
pre-amplifier

Pentode:  
vertical  
deflection  
power  
amplifiers

Pico 9

Noval

Größe 12  
Outlines 12

Stift · Pin

- 1 aT
- 2 9T
- 3 kT
- 4 f
- 5 f
- 6 ap
- 7 g2
- 8 kp, s
- 9 g1

$U_f = 6,3$  mA  
 $I_f$  ca. 860 mA

dynamisch  
dynamic  
conditions

Triode

$U_a = 100$  V  
 $U_g = -0,85$  V  
 $I_a = 5$  mA  
 $S = 5,5$  mA/V

$\mu = 60$   
 $R_i = 11$  k $\Omega$

Pentode 1)

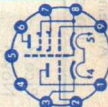
$U_a = 65$  V  
 $U_{g2} = 210$  V  
 $U_{g1} = -1$  V  
 $I_{asp} = 285$  mA  
 $I_{g2sp} = 45$  mA

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von  $N_a$  und  $N_{g2}$  nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of  $N_a$  and  $N_{g2}$  are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 4% einer Periode, max. 0,8 ms. Pulse duration max. 4% of one period, max. 0,8 msecs.

3) Impulsdauer max. 2% einer Periode, max. 0,4 ms. Pulse duration max. 2% of one period, max. 0,4 msecs.

4)  $U_{g1}$ ,  $U_{g1}$  fest · fixed grid bias.  
5)  $U_{g1}$ ,  $U_{g1}$  autom. · cathode grid bias.  
6) eingeschränkte Normalgrenzdaten. design maximum systems.



Triode

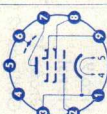
$U_a = 300$  V  
 $N_a = 0,5$  W  
 $I_k = 15$  mA  
 $I_{ksp} = 100$  mA  
 $I_{ksp} = 200$  mA  
 $R_{g^4} = 1$  M $\Omega$   
 $R_{g^5} = 3,3$  M $\Omega$   
 $U_f/k = 200$  V  
 $R_f/k = 20$  k $\Omega$

Pentode

$U_a = 300$  V  
 $U_{asp} = 2$  kV  
 $N_a = 8$  W  
 $N_{g^6} = 10,5$  W  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $N_{g^6} = 1,5$  W  
 $N_{g^6} = 2$  W  
 $I_k = 75$  mA  
 $R_{g1} = 1$  M $\Omega$   
 $R_{g1} = 2,2$  M $\Omega$   
 $U_f/k = 200$  V  
 $R_f/k = 20$  k $\Omega$

Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1/aP} < 1$  pF  
 $C_{g2/aP} < 0,05$  pF  
 $C_{a1/g1} < 0,08$  pF  
 $C_{gT/f} < 0,15$  pF  
 $C_{g1/f} < 0,2$  pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EF 80</b>	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 k 2 g <sub>1</sub> 3 k 4 f 5 f 6 s 7 a 8 g <sub>2</sub> 9 g <sub>3</sub>	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,5 \text{ mA}$ $S = 7,4 \text{ mA/V}$ $R_i = 0,5 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 50$	$r_{a,eq} = 1 \text{ k}\Omega$ $r_{e50} = 10 \text{ k}\Omega$ 1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden Pin 1 connected to pin 3
HF/ZF-Pentode HF/ZF-Verstärker			$U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 2,5 \text{ W}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $N_{g2} (N_a > 1,8 \text{ W}) = 0,7 \text{ W}$ $N_{g2} (N_a < 1,8 \text{ W}) = 0,9 \text{ W}$
Breitband-Verstärker			$I_k = 15 \text{ mA}$ $R_{g1}^{2)} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{3)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = 150 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$
RF/IF pentode RF/IF amplifiers			$U_{g1} \text{ mittels } R_k$ $U_{g1} \text{ by } R_k$ $U_{g1} \text{ fest}$ fixed grid bias
wide-band-amplifiers		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_e = 7,5 \text{ pF}$ $C_a = 3,3 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,007 \text{ pF}$ $C_{g1/f} < 0,15 \text{ pF}$	
			

# EF 83

Regelbare

NF-Pentode

NF-Verstärker

Remote cutoff

AF pentode

AF amplifiers

Pico 9

Noval

Größe 8

Outlines 8

Stift · Pin

1 g<sub>2</sub>

2 s

3 k

4 f

5 f

6 a

7 s

8 g<sub>3</sub>

9 g<sub>1</sub>

U<sub>f</sub> = 6,3 V

I<sub>f</sub> ca. 200 mA

I<sub>f</sub> = 200 mA

U<sub>f</sub> ca. 6,3 V

indirekt geheizt

indir. heated

U<sub>a</sub> = 250 V

U<sub>g3</sub> = 0 V

U<sub>g2</sub> = 50 V

U<sub>g1</sub> = -1,6 V

I<sub>a</sub> = 4 mA

I<sub>g2</sub> = 1,15 mA

S = 1,6 mA/V

R<sub>i</sub> = 1,25 MΩ

μ<sub>g2/g1</sub> = 10

## NF-Verstärker

### in Widerstandsverstärkerschaltung

Resistance-coupled amplifier

U<sub>b</sub> = 250 V

U<sub>g3</sub> = 0 V

R<sub>a</sub> = 100 kΩ

R<sub>g2</sub> = 390 kΩ

R<sub>g1</sub> = 3 MΩ

U<sub>a,eff</sub> = 1 V

U<sub>g1</sub> = 8 V

I<sub>a</sub> = -1 V

I<sub>g2</sub> = 1,8 mA

I<sub>g1</sub> = 0,55 mA

V = 105

k = 1,5

= 300 V

= 1 W

= 300 V

= 0,2 W

= 6 mA

= 3 MΩ

= 10 kΩ

= 100 V

= 50 V

= 20 kΩ

U<sub>a</sub>

N<sub>a</sub>

U<sub>g2</sub>

N<sub>g2</sub>

I<sub>k</sub>

R<sub>g1</sub>

R<sub>g3</sub>

U<sub>f/k+</sub>

U<sub>f/k-</sub>

R<sub>f/k</sub>

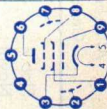
## Kapazitäten · Capacitances

c<sub>e</sub> = 4 pF

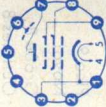
c<sub>a</sub> = 5 pF

c<sub>g1/a</sub> < 0,05 pF

c<sub>g1/f</sub> < 0,0025 pF





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EF 85</b> Regelbare HF/ZF-Pentode HF/ZF-Verstärker Breitband-Verstärker Remote cutoff RF/IF pentode RF/IF amplifiers wide-band amplifiers	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift - Pin 1 k 2 g <sub>1</sub> 3 k 4 f 5 f 6 s 7 a 8 g <sub>2</sub> 9 g <sub>3</sub>	<b>HF/ZF-Verstärker</b> RF/IF amplifier $U_a = U_b = 250$ V $U_{g3} = 0$ V $R_{g2} = 60$ kΩ $U_{g1} = -2$ V $U_{g2} = 100$ V $I_a = 10$ mA $I_{g2} = 2,5$ mA $S = 6$ mA/V $R_i = 0,6 > 5$ MΩ	$U_a = 300$ V $N_a = 2,5$ W $U_{g2} = 300$ V $N_{g2} = 0,65$ W $I_k = 15$ mA $R_{g1} = 3$ MΩ $U_{f/k} = 150$ V $R_{f/k} = 20$ kΩ
Kapazitäten · Capacitances $c_e = 6,9$ pF $c_a = 3,2$ pF $c_{g1/a} < 0,007$ pF $c_{g1/f} < 0,15$ pF			

# EF 86

NF-Pentode  
rauscharm  
NF-Eingangsstufen

AF pentode  
low noise  
pre-amplifiers

Pico 9

Noval

Größe 8

Outlines 8

Stift - Pin

- 1 g<sub>2</sub>
- 2 s
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 s
- 8 g<sub>3</sub>
- 9 g<sub>1</sub>

U<sub>f</sub> = 6,3 V  
I<sub>f</sub> ca. 200 mA

I<sub>f</sub> = 200 mA  
U<sub>f</sub> ca. 6,3 V

indirekt geheizt

indir. heated

U<sub>a</sub> = 250 V  
U<sub>g3</sub> = 0 V  
U<sub>g2</sub> = 140 V  
U<sub>g1</sub> = -2 V

I<sub>a</sub> = 3 mA

I<sub>g2</sub> = 0,6 mA

S = 2 mA/V

R<sub>i</sub> = 2,5 MΩ

μ<sub>g2/g1</sub> = 38

## NF-Verstärker

### in Widerstandsverstärkerschaltung

Resistance-coupled amplifier

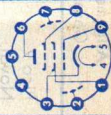
U<sub>b</sub> = 150 200 250 300 V  
R<sub>a</sub> = 100 100 100 kΩ  
R<sub>g2</sub>, R<sub>g1</sub> = 470 390 390 kΩ  
R<sub>k</sub> = 330 330 330 kΩ  
I<sub>k</sub> = 1,5 1 1 kΩ  
V = 1 1,65 2,05 2,45 mA  
U<sub>a,eff</sub> (k=5%) = 22 40 50 64 V

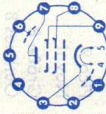
U<sub>b</sub> = 150 200 250 300 V  
R<sub>a</sub> = 220 220 220 kΩ  
R<sub>g2</sub>, R<sub>g1</sub> = 1 1 1 MΩ  
R<sub>k</sub> = 680 680 680 kΩ  
I<sub>k</sub> = 2,7 2,2 2,2 kΩ  
V = 0,55 0,75 0,9 1,1 mA  
U<sub>a,eff</sub> (k=5%) = 150 170 180 188 fach  
= 24,5 36 46 54 V

U<sub>a</sub> = 300 V  
N<sub>a</sub> = 1 W  
U<sub>g2</sub> = 200 V  
N<sub>g2</sub> = 0,2 W  
I<sub>k</sub> = 6 mA  
R<sub>g1</sub> (N<sub>a</sub> < 0,2 W) = 10 MΩ  
R<sub>g1</sub> (N<sub>a</sub> > 0,2 W) = 3 MΩ  
R<sub>g1</sub> (1) = 22 MΩ  
U<sub>f/k</sub> + = 100 V  
U<sub>f/k</sub> - = 50 V  
R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ

1) U<sub>g1</sub> nur durch R<sub>g1</sub> erzeugt

U<sub>g1</sub> produced by voltage drop across R<sub>g1</sub> only



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EF 89</b> Regelbare HF/ZF-Pentode HF/ZF-Verstärker Remote cutoff RF/IF pentode RF/IF amplifiers	Pico 9 Noval Größe 9 Outlines 9 Stift · Pin 1 s 2 g <sub>1</sub> 3 k 4 f 5 f 6 s 7 a 8 g <sub>2</sub> 9 g <sub>3</sub>	<b>HF/ZF-Verstärker</b> RF/IF amplifier $U_a = U_b = 200$ V $U_{g3} = 0$ V $R_{g2} = 24$ kΩ $R_k = 130$ Ω $U_{g1} = -1,95$ V $I_a = 11,1$ mA $I_{g2} = 3,8$ mA $S = 3,85$ mA/V $R_i = 0,55$ MΩ $r_{aeq} = \text{ca. } 4,2$ kΩ	$U_a = 300$ V $N_a = 2,25$ W $U_{g2} = 300$ V $N_{g2} = 0,45$ W $I_k = 16,5$ mA $R_{g1} = 3$ MΩ $R_{g1}^1) = 22$ MΩ $R_{g3} = 10$ kΩ $R_f/k = 20$ kΩ $U_f/k = 100$ V 1) $U_{g1}$ nur durch $R_{g1}$ erzeugt $U_{g1}$ produced by voltage drop across $R_{g1}$ only
<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_e = \text{ca. } 5,5$ pF $C_{g1/a} = \text{ca. } 5,1$ pF $C_{g1/f} < 0,002$ pF $C_{g2/f} \text{ ca. } 0,05$ pF			

# EF 183

Regelbare  
HF/ZF-Pentode  
für

ZF-Verstärker  
in FS-Geräten

Remote cutoff  
RF/IF pentode  
for

IF amplifiers  
in TV receivers

Pico 9  
Noval

Größe 9  
Outlines 9

Stift · Pin

- 1 k
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 s
- 7 a
- 8 g<sub>2</sub>
- 9 g<sub>3</sub>

U<sub>f</sub> = 6,3 V  
I<sub>f</sub> ca. 300 mA

I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 6,3 V

indirekt geheizt  
indir. heated

U<sub>a</sub> = 200 V  
U<sub>g3</sub> = 0 V  
U<sub>g2</sub> = 90 V  
U<sub>g1</sub> = -2 V  
I<sub>a</sub> = 12 mA  
I<sub>g2</sub> = 4,5 mA  
S = 12,5 mA/V  
R<sub>i</sub> = 500 kΩ  
r<sub>el</sub> (40 MHz) = 13 kΩ  
r<sub>aeq</sub> = 500 Ω

## HF-Verstärker

RF-amplifier

U<sub>a</sub> = 200 V  
U<sub>g3</sub> = 0 V  
U<sub>bg2</sub> = 200 V  
R<sub>g2</sub> = 24 kΩ  
U<sub>g1</sub> = -2 V  
I<sub>a</sub> = 12,5 mA  
S = 12,5 mA/V

U<sub>a</sub> = 250 V  
N<sub>a</sub> = 2,5 W  
U<sub>g2</sub> = 250 V  
N<sub>g2</sub> = 0,65 W  
I<sub>k</sub> = 20 mA  
R<sub>g1</sub><sup>1)</sup> = 1 MΩ  
R<sub>g1</sub><sup>2)</sup> = 0,5 MΩ  
R<sub>g3</sub> = 50 kΩ  
U<sub>g1sp</sub> = -50 V  
U<sub>f/k</sub> = ±150 V  
R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ

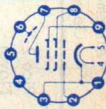
1) U<sub>g1</sub> mittels R<sub>k</sub>

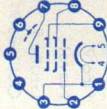
U<sub>g1</sub> by R<sub>k</sub>

2) U<sub>g1</sub> fest  
fixed grid bias

## Kapazitäten · Capacitances

c<sub>e</sub> = 9,5 pF  
c<sub>a</sub> = 3 pF  
c<sub>a/g1</sub> < 0,0055 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EF 184</b>	Pico 9 Noval	ZF-Verstärker IF amplifier	$U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 2,5 \text{ W}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,9 \text{ W}$ $I_k = 25 \text{ mA}$ $R_{g1}^{1)} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{2)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_{g1sp} = -50 \text{ V}$ $U_{T/k} = \pm 150 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$
HF/ZF-Pentode ZF-Verstärker in FS-Geräten	Größe 9 Outlines 9	$U_a = 230 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 230 \text{ V}$ $R_k = 140 \Omega$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 4,1 \text{ mA}$ $S = 15,6 \text{ mA/V}$ $R_i = 680 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 60$ $r_{el} (40 \text{ MHz}) = 10 \text{ k}\Omega$	$U_{g1}$ mittels $R_k$ $U_{g1}$ by $R_k$ $U_{g1}$ fest fixed grid bias
RF/IF pentode IF amplifiers in TV receivers	Stift - Pin 1 k 2 $g_1$ 3 k 4 f 5 f 6 s 7 a 8 $g_2$ 9 $g_3$	indirekt geheizt indir. heated $U_a = 200 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $U_{g1} = -2,5 \text{ V}$ $I_a = 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 4,1 \text{ mA}$ $S = 15 \text{ mA/V}$ $R_i = 380 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 60$ $r_{el} (40 \text{ MHz}) = 11 \text{ k}\Omega$ $r_{aeq} = 330 \Omega$	
		<b>Kapazitäten • Capacitances</b> $C_e = 10 \text{ pF}$ $C_a = 3 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,0055 \text{ pF}$ $C_{g1/g2} = 2,8 \text{ pF}$	
			

# EH 90

Heptode  
 Doppelsteuer-  
 Röhre  
 Impuls-  
 Trennstufe  
 Heptode  
 dual control  
 pentagrid tube  
 pulse  
 separator  
 stage

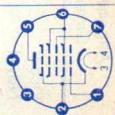
Pico 7  
 Miniatur  
 Größe 3  
 Outlines 3  
 Stift · Pin  
 1 g<sub>1</sub>  
 2 k, g<sub>5</sub>  
 3 f  
 4 f  
 5 a  
 6 g<sub>2</sub>, g<sub>4</sub>  
 7 g<sub>3</sub>

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 $I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V  
 indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_a$	=	10	100	100	300	V
$U_{g2g4}$	=	30	30	30	30	V
$U_{g1}$	=	0	0	-1	-1	V
$U_{g3}$	=	0	-1	0	0	V
$I_a$	=	1,2	0,8	0,75	0,75	mA
$I_{g2+g4}$	=	4,1	4	1,1	1,1	mA
$S_a/g_1$	=	—	—	0,95	0,95	mA/V
$S_a/g_3$	=	—	1,25	—	—	mA/V
$R_i$	=	—	0,7	1	1	MΩ
$U_{g1} (I_a = 50 \mu A)$	=	—	—	-2,5	-2,5	V
$U_{g3} (I_a = 50 \mu A)$	=	—	-2,2	—	—	V

$U_a$	=	300	V
$N_a$	=	1	W
$U_{bg2g4}$	=	300	V
$U_{g2g4}$	=	100	V
$N_{g2+g4}$	=	1	W
$I_k$	=	14	mA
$R_{g1}$	=	0,47	MΩ
$R_{g3}^{1)}$	=	2,2	MΩ
$U_f/k+2)$	=	200	V
$U_f/k-2)$	=	200	V

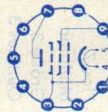
1)  $R_{g3} = \max. 5$  MΩ  
 bei  $U_{g2g4} \leq 30$  V  
 2) Gleichspannungs-  
 anteil max. 100 V  
 DC component  
 max. 100 V

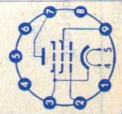


### Kapazitäten · Capacitances

$C_e (g_1)$	=	5,5	pF	<	0,07	pF
$C_e (g_3)$	=	7	pF	<	0,36	pF
$C_a$	=	7,5	pF	<	0,22	pF
					$C_{a/g_1}$	
					$C_{a/g_3}$	
					$C_{g_1/g_3}$	

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 84</b> NF-Leistungspentode	Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12 Stift · Pin 1 — 2 $g_1$ 3 $k, g_3$ 4 f 5 f 6 — 7 a 8 — 9 $g_2$	<b>Eintakt-A-Betrieb</b> Class A amplifier $U_a = 250$ V $U_{g2} = 250$ V $R_k = 135$ $\Omega$ $I_a = 48$ mA $I_{g2} = 5,5$ mA $R_a = 5,2$ k $\Omega$ $U_{g1\text{eff}} (50 \text{ mW}) = 0,3$ V $U_{g1\text{eff}} (N) = 4,3$ V $N (10\%)^1 = 8$ $N^2 = 5,7$ W $k = 6$ W	$U_a = 300$ V $N_a = 12$ W $U_{g2} = 300$ V $N_{g2} = 2$ W $N_{g2\text{ausgest.}} = 4$ W $U_{g1} = -100$ V $I_k = 65$ mA $R_{g1} = 1$ M $\Omega$ $R_{g1}^1) = 0,3$ M $\Omega$ $U_{f/k} = 100$ V $R_{f/k} = 20$ k $\Omega$
<b>EL 84</b> NF-Leistungspentode	$U_f = 6,3$ V $I_f$ ca. 760 mA indirekt geheizt indir. heated $U_a = 250$ V $U_{g2} = 250$ V $U_{g1} = -7,3$ V $I_a = 48$ mA $I_{g2} = 5,5$ mA $S = 11,3$ mA/V $R_i = 40$ k $\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 19$	<b>2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb</b> 2 tubes push-pull, class AB $U_a = 250$ V $U_{g2} = 250$ V $R_k^3) = 130$ $\Omega$ $I_{a0} = 2 \times 31$ mA $I_a$ ausgest. = $2 \times 37,5$ mA $I_{g20} = 2 \times 3,5$ mA $I_{g2\text{ausgest.}} = 2 \times 7,5$ mA $R_{aa} = 8$ k $\Omega$ $U_{g1\text{eff}} (N) = 8$ V $N = 11$ W $k = 3$ W	$U_{g1}$ fest fixed grid bias 2) $I_{g1} = +0,3$ $\mu$ A 3) gemeinsam common
<b>EL 84</b> NF-Leistungspentode	<b>2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb</b> 2 tubes push-pull, class B $U_a = 250$ V $U_{g2} = 250$ V $U_{g1} = -11,6$ V $I_{a0} = 2 \times 10$ mA $I_a$ ausgest. = $2 \times 37,5$ mA $I_{g20} = 2 \times 1,1$ mA	<b>Kapazitäten</b> Capacitances $c_e$ ca. 11 pF $c_a$ ca. 6 pF $c_{g1/a} < 0,7$ pF	



<p><b>EL 86</b></p> <p>NF-Leistungs- pentode speziell für transformator- lose Gegentakt- Stufen</p> <p>AF power pentode especially for single-ended push-pull stages</p>	<p>Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12</p> <p>Stift · Pin 1 — 2 g<sub>1</sub> 3 k, g<sub>3</sub> 4 f 5 f 6 — 7 a 8 — 9 g<sub>2</sub></p> 	<p>U<sub>f</sub> = 6,3 V I<sub>f</sub> ca. 760 mA</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p>U<sub>a</sub> = 170 V U<sub>g2</sub> = 170 V U<sub>g1</sub> = -12,5 V I<sub>a</sub> = 70 mA I<sub>g2</sub> = 5 mA S = 10 mA/V R<sub>i</sub> = 23 kΩ μ<sub>g2/g1</sub> = 8</p>	<p>I<sub>g2</sub> ausgest. = 2x7,5 R<sub>aa</sub> = 8 U<sub>g1</sub> eff (N) = 8 N = 11 k = 3</p> <p>2x11 mA 8 kΩ 10 V 17 W 4 %</p>	<p>U<sub>a</sub> = 250 V N<sub>a</sub> = 12 W U<sub>g2</sub> = 200 V N<sub>g2</sub> = 1,75 W N<sub>g2</sub> ausgest. = 6 W I<sub>k</sub> = 100 mA R<sub>g1</sub><sup>1)</sup> = 1 MΩ U<sub>f/k</sub> +<sup>2)</sup> = 300 V U<sub>f/k</sub> - = 100 V R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ</p> <p>1) U<sub>g1</sub> mittels R<sub>k</sub> U<sub>g1</sub> by R<sub>k</sub> 2) Gleichspannungs- anteil max. 150 V DC component max. 150 V</p>
<p><b>Einfakt-A-Betrieb</b> Class A amplifier</p> <p>U<sub>a</sub> = 170 V U<sub>g2</sub> = 170 V U<sub>g1</sub> = -12,5 V I<sub>a</sub> = 70 mA I<sub>g2</sub> = 5 mA I<sub>g2</sub> ausgest. = 11 R<sub>a</sub> = 2,4 kΩ U<sub>g1</sub> eff (N) = 4,3 N (10%) = 1,9 U<sub>g1</sub> eff (50 mW) = 0,55</p>		<p>100 100 -6,7 43 3 11 2,4 4,3 1,9 0,55</p> <p>170 V 170 V -12,5 V 70 mA 5 mA 22 mA 2,4 kΩ 7 V 5,6 W 0,5 V</p>	<p>I<sub>g2</sub> ausgest. = 2x7,5 R<sub>aa</sub> = 8 U<sub>g1</sub> eff (N) = 8 N = 11 k = 3</p> <p>2x11 mA 8 kΩ 10 V 17 W 4 %</p>	<p>U<sub>a</sub> = 250 V N<sub>a</sub> = 12 W U<sub>g2</sub> = 200 V N<sub>g2</sub> = 1,75 W N<sub>g2</sub> ausgest. = 6 W I<sub>k</sub> = 100 mA R<sub>g1</sub><sup>1)</sup> = 1 MΩ U<sub>f/k</sub> +<sup>2)</sup> = 300 V U<sub>f/k</sub> - = 100 V R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ</p> <p>1) U<sub>g1</sub> mittels R<sub>k</sub> U<sub>g1</sub> by R<sub>k</sub> 2) Gleichspannungs- anteil max. 150 V DC component max. 150 V</p>
<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p>C<sub>0</sub> = 12 pf C<sub>a</sub> = 6 pf C<sub>g1/a</sub> &lt; 1 pf C<sub>g1/f</sub> &lt; 0,25 pf</p>				



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 86</b> (Fortsetzung) (continuation)	<b>Transformatorlose Gegentakt-Endstufe mit 2 Röhren EL 86</b> Single-ended push-pull stage with 2 tubes EL 86		
	$U_b = 300 \text{ V}$ $I_{bo} = 69 \text{ mA}$ $I_{b \text{ ausgest.}} = 67 \text{ mA}$ $R_a = 1 \text{ k}\Omega$ $U_{g1 \text{ eff (N)}} = 5,7 \text{ V}$ $N (9,3\%) = 4,8 \text{ W}$ $U_{g1 \text{ eff (50 mW)}} = 0,55 \text{ V}$		
	$U_b = 300 \text{ V}$ $I_{aIIo} = 52 \text{ mA}$ $I_{aII \text{ ausgest.}} = 51,5 \text{ mA}$ $I_{g2IIo} = 3,9 \text{ mA}$ $I_{g2II \text{ ausgest.}} = 10,1 \text{ mA}$ $R_a = 800 \Omega$ $U_{g1 \text{ eff (N)}} = 9,9 \text{ V}$ $N (2,9\%) = 7,5 \text{ W}$ $U_{g1 \text{ eff (50 mW)}} = 0,53 \text{ V}$		

# EL 95

NF-Leistungspentode

Eintakt-A-, Gegentakt-A-, B-, AB-Schaltungen

AF power pentode

class A

amplifiers

push-pull,

class A, B, AB

Pico 7

Miniatur

Größe 4

Outlines 4

Stift · Pin

1 g<sub>1</sub>

2 k, g<sub>3</sub>

3 f

4 f

5 a

6 g<sub>2</sub>

7 g<sub>1</sub>

U<sub>f</sub> = 6,3 V

I<sub>f</sub> ca. 200 mA

I<sub>f</sub> = 200 mA

U<sub>f</sub> ca. 6,3 V

indirekt geheizt

indir. heated

U<sub>a</sub> = 250 V

U<sub>g2</sub> = 250 V

U<sub>g1</sub> = -9 V

I<sub>a</sub> = 24 mA

I<sub>g2</sub> = 4,5 mA

S = 5 mA/V

R<sub>i</sub> = 80 kΩ

μ<sub>g2/g1</sub> = 17

Eintakt-A-Betrieb

Class A amplifier

U<sub>a</sub> = 200 250 V

U<sub>g2</sub> = 200 250 V

R<sub>k1</sub> = 230 320 Ω

I<sub>a</sub> = 23 24 mA

I<sub>g2</sub> = 4,2 4,5 mA

R<sub>a</sub> = 8 10 kΩ

U<sub>g1 eff</sub> (N) = 4,5 5 V

N (12%) = 2,3 3 W

U<sub>g1 eff</sub> (50 mW) = 0,5 0,5 V

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

2 tubes push-pull,

class AB

U<sub>a</sub> = 200 250 V

U<sub>g2</sub> = 200 250 V

R<sub>k1</sub> = 360 360 Ω

I<sub>a0</sub> = 2x17,5 2x22 mA

I<sub>a</sub> ausgest. = 2x20 2x26 mA

I<sub>g20</sub> = 2x3,2 2x4,2 mA

I<sub>g2</sub> ausgest. = 2x5,2 2x7,5 mA

R<sub>a3</sub> = 10 10 kΩ

U<sub>g1 eff</sub> (N) = 7 9 V

N = 4,1 7 W

k = 4,5 5%

U<sub>g1 eff</sub> (50 mW) = 0,5 0,5 V

1) je Röhre

U<sub>a</sub>

N<sub>a</sub>

U<sub>g2</sub>

N<sub>g2</sub>

N<sub>g2</sub> ausgest.

I<sub>k</sub>

R<sub>g1</sub>

U<sub>f</sub>/k

R<sub>f</sub>/k

= 300 V

= 6 W

= 300 V

= 1,25 W

= 2,5 W

= 35 mA

= 2 MΩ

= 100 V

= 20 kΩ

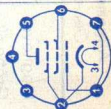
Kapazitäten · Capacitances

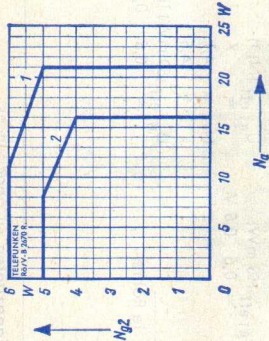
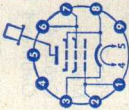
C<sub>e</sub> ca. 5,3 pF

C<sub>g1/a</sub> < 0,4 pF

C<sub>a</sub> ca. 3,5 pF

C<sub>g1/f</sub> < 0,2 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 504</b> Leistungspentode für Horizontal-Ablenkstufen in Fernseh-Empfängern Power pentode for horizontal deflection stages in TV receivers	<b>Magnoval</b> Größe 62 Outlines 62 Stift · Pin 1 g <sub>1</sub> 2 g <sub>1</sub> 3 k, g <sub>3</sub> 4 f 5 f 6 g <sub>2</sub> 7 g <sub>2</sub> 8 k, g <sub>3</sub> 9 — Kappe a Cap a	 <p>TELEFUNKEN R62-V-B 2000 R</p> <p>1 Toleranz-Grenzdaten. Design maximum ratings. 2 Nennwert-Grenzdaten. Design center ratings.</p>	$U_{a30}$ = 550 V $U_a$ = 250 V $U_{asp}^{2)}$ = 7 kV siehe Diagramm see diagram $U_{g20}$ = 550 V $U_{g2}$ = 250 V siehe Diagramm see diagram $I_k$ = 250 mA $R_{g1}^{3)}$ = 2,2 M $\Omega$ $R_{g1}^{4)}$ = 0,5 M $\Omega$ $U_f/k^{5)}$ = 200 V $R_f/k$ = 20 k $\Omega$ $t_{Kolben}^{6)}$ = 280 °C $t_{Stift}^{6)}$ = 140 °C 5) Gleichspannungskomponente (k-) max. 100 V DC component (k-) max. 100 V 6) Absoluter Grenzwert. Absolute maximum rating.
<b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{a/g1}$ < 2 pF $C_{g1/f}$ < 0,4 pF	1) Messung nur im Impulsbereich zulässig. Measurement admissible in pulse operation only. 2) Impulszeit max. 22% einer Periode, $t_{max} = 18 \mu s$ , $U_{asp}$ abs. max. 8 kV Pulse time max. 22% per period, $t_{max} = 18 \mu s$ , $U_{asp}$ abs. max. 8 kV 3) $U_{g1}$ autom. · cathode grid bias 4) $U_{g1}$ fest · fixed grid bias		

# EL 508

Leistungs-  
pentode für  
Vertikal-  
Ablenkung in  
Farb-FS-  
Empfängern

Power pentode  
for vertical  
deflection in  
colour  
TV receivers

Magnova  
Größe 57  
Outlines 57

Stift · Pin

- 1 g<sub>1</sub> —
- 2 —
- 3 g<sub>2</sub>
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 k, g<sub>3</sub>
- 8 g<sub>1</sub>
- 9 —

U<sub>f</sub> = 6,3 V  
I<sub>f</sub> ca. 830 mA  
indirekt geheizt  
indir. heated

dynamisch  
dynamic  
conditions

U<sub>a</sub> = 50 V  
U<sub>g2</sub> = 190 V  
U<sub>g1</sub> = -1 V  
I<sub>asp 1</sub> = 320 mA  
I<sub>g2sp 1</sub> = 60 mA

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N<sub>a</sub> und N<sub>g2</sub> nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N<sub>a</sub> and N<sub>g2</sub> are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 ms. Pulse duration max. 4% of a period but not longer than 0.8 ms.

3) N<sub>g2</sub> max. 4 W als Toleranzgrenzwert. Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) unter keinen Umständen überschritten werden. N<sub>g2</sub> max. 4 W design maximum rating. This rating must not be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) under the worst probable operating conditions.

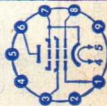
4) U<sub>g1</sub> fest · Fixed grid bias

5) U<sub>g1</sub> autom. · Cathode grid bias

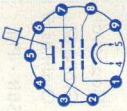
Kapazitäten · Capacitances

C<sub>g1/a</sub> = 1,6 pF

C<sub>g1/f</sub> < 0,2 pF



U<sub>a0</sub> = 700 V  
U<sub>a</sub> = 400 V  
U<sub>asp 2</sub> = 2,5 kV  
N<sub>a</sub> = 12 W  
U<sub>g20</sub> = 700 V  
U<sub>g2 3</sub> = 275 V  
N<sub>g2 3</sub> = 3 W  
I<sub>k 4</sub> = 100 mA  
R<sub>g1 5</sub> = 1 MΩ  
R<sub>g1 5</sub> = 2,2 MΩ  
U<sub>f/k</sub> = 100 V

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 509</b> Leistungs- pentode für Horizontal- Ablenkung in Farb-FS- Geräten  Power pentode for horizontal deflection in colour TV sets	Magnoval Größe 77 Outlines 77  Stift · Pin 1 9 <sub>1</sub> 2 9 <sub>3</sub> 3 9 <sub>2</sub> 4 f 5 f 6 9 <sub>2</sub> 7 9 <sub>3</sub> 8 9 <sub>1</sub> 9 k Kappe a Cap a	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f$ ca. 2 A indirekt geheizt indir. heated  dynamisch dynamic conditions $U_a = 50 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 175 \text{ V}$ $U_{g1} = -10 \text{ V}$ $I_{asp1} = 800 \text{ mA}$ $I_{g2sp1} = 70 \text{ mA}$	1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von $N_a$ und $N_{g2}$ nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of $N_a$ and $N_{g2}$ are not exceeded. 2) Impulsdauer max. 22% einer Periode, $\leq 18 \mu\text{s}$ Pulse duration max. 22% per period, $\leq 18 \mu\text{s}$ 3) $N_a$ max. 40 W als Toleranzgrenzwert. Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) unter keinen Umständen überschritten werden. $N_a$ max. 40 W design maximum rating. This rating must not be exceeded with a tube with the published data (bogy tube) under the worst probable operating conditions. 4) $N_{g2}$ max. 9 W als Toleranzgrenzwert. Während der Anheizzeit darf $N_{g2}$ max. 14 W sein. $N_{g2}$ max. 9 W design maximum rating. During the heating-up period $N_{g2}$ may be max. 14 W. 5) Feste Gittervorspannung · Fixed grid bias In stabilisierten Schaltungen. In stabilized circuits. 7) Absoluter Grenzwert 8 kV. Absolute maximum rating 8 kV.	$U_{a0} = 700 \text{ V}$ $U_a = 400 \text{ V}$ $U_{asp1} = 7 \text{ kV}$ $N_a = 30 \text{ W}$ $N_a + g_{21} = 31 \text{ W}$ $U_{g20} = 700 \text{ V}$ $U_{g2} = 275 \text{ V}$ $N_{g2} = 7 \text{ W}$ $U_{g1sp1} = -550 \text{ V}$ $I_k = 500 \text{ mA}$ $I_{ksp2} = 1200 \text{ mA}$ $R_{g1} = 500 \text{ k}\Omega$ $R_{g1} = 2,2 \text{ M}\Omega$ $R_{g3} = 10 \text{ k}\Omega$ $U_{g3} = +50 \text{ V}$ $U_f/k = 200 \text{ V}$ $t_{kolben} = 300 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_{stift} = 140 \text{ }^\circ\text{C}$
				

8) In Triodenschaltung  $g_2$  mit a und  $g_3$  mit k verbunden.

In triode circuit  $g_2$  is connected to a and  $g_3$  with k.

9)  $N_a + g_2 = 42 \text{ W}$  als Toleranzgrenzwert.

$N_a + g_2 = 42 \text{ W}$  as tolerance maximum.

10) Absoluter Grenzwert.

Absolute maximum rating.

11) Toleranz-Grenzwert · Design maximum rating


12) Es ist sicherzustellen, daß durch ausreichende Wärmeableitung über Fassung und Fassungsfedern die angegebene Stiftemperatur in keinem Fall überschritten wird. By heat conduction throughout socket and socket contact springs must be assured that this abs. max. temperature of the pins is never exceeded under the worst probable conditions.

13) Gleichspannungskomponente (k-) max. 100 V. DC component (k-) max. 100 V.

**Kapazitäten · Capacitances**

$$C_{g1/a} = 2,5 \text{ pF}$$

$$C_{g1/f} < 0,4 \text{ pF}$$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 805</b> Leistungspentode für Vertikal-Ablenkstufen in FS-Geräten Power pentode for vertical deflection in TV sets	Pico 9 Novol Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 $g_1$ 2 — 3 $g_2$ 4 f 5 f 6 a 7 k, $g_3$ 8 $g_1$ 9 —	1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von $N_a$ und $N_{g2}$ nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of $N_a$ and $N_{g2}$ are not exceeded. 2) Impulsdauer max. 4 % einer Periode, max. 0,8 ms. Pulse duration max. 4 % of one period, max. 0.8 msec. 3) $U_{g1}$ fest · fixed grid bias 4) $U_{g1}$ autom. · cathode grid bias 5) Toleranzgrenzwert. Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) bei normaler Vertikal-Amplitude unter keinen Umständen überschritten werden. Design maximum rating. Under no circumstances may this value be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) at ordinary vertical amplitude. 6) Gilt auch für stabilisierte Schaltungen. Applies for stabilized circuits also.	$U_{a0}$ = 550 V $U_a$ = 300 V $U_{asp}^{2)}$ = 2 kV $N_a$ = 8 W $N_a^{5)}$ = 10,5 W $U_{g20}$ = 550 V $U_{g2}$ = 250 V $N_{g2}$ = 1,5 W $N_{g2}^{5)}$ = 2 W $I_k$ = 75 mA $R_{g1}^{3)}$ = 1 M $\Omega$ $R_{g1}^{4)}$ = 2,2 M $\Omega$ $U_f/k$ = 100 V $R_f/k$ = 20 k $\Omega$
			<b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{g1/a}$ < 1,25 pF $C_{g1/f}$ < 0,2 pF

# ELL 80

NF-Doppel-  
Leistungs-  
pentode  
2 Kanal- oder  
Gegentakt-  
schaltungen  
AF twin power  
pentode  
2 channel or  
push-pull  
circuits

Pico 9  
Noval

Größe 12  
Outlines 12

Stift · Pin

- 1 g<sub>2I</sub>
- 2 g<sub>1I</sub>
- 3 a<sub>I</sub>
- 4 f
- 5 f
- 6 g<sub>1II</sub>
- 7 k, g<sub>3I</sub>,  
g<sub>3II</sub>, s
- 8 a<sub>II</sub>
- 9 g<sub>2II</sub>

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 550 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

per System

$U_a = 250$  V  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $U_{g1} = -9$  V  
 $I_a = 24$  mA  
 $I_{g2} = 4,5$  mA  
 $S = 6$  mA/V  
 $I_{g2/g1} = 17$   
 $R_j = 95$  k $\Omega$

Beide Systeme  
Eintakt-A-Betrieb

The two systems  
class A amplifier

$U_a = 250$  V  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $R_{k1}) = 160$  V  
 $I_a = 24$  mA  
 $I_{g2} = 4,5$  mA  
 $R_a = 10$  k $\Omega$   
 $U_{g1\text{ eff}} = 4,2$  V  
 $N_{g1\text{ eff}} = 3$  W  
 $k = 10$  %  
 $U_{g1\text{ eff}} (50\text{ mW}) = 0,4$  V

1) gemeinsam  
common  
2) per System

Beide Systeme  
Gegentakt-AB-Betrieb

The two systems  
push-pull, class AB

$U_a = 250$  V  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $R_{k1}) = 180$  V  
 $I_{a0} = 2 \times 21$  mA  
 $I_a$  ausgest. =  $2 \times 26$  mA  
 $I_{g20} = 2 \times 4,2$  mA  
 $I_{g2\text{ ausgest.}} = 2 \times 9$  mA  
 $R_{aa} = 11$  k $\Omega$   
 $U_{g1\text{ eff}}^2) = 8$  V  
 $N = 8,5$  W  
 $k = 5$  %  
 $U_{g1\text{ eff}} (50\text{ mW}) = 0,5$  V

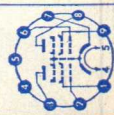
Beide Systeme  
Gegentakt-B-Betrieb

The two systems  
push-pull, class B


$U_a = 250$  V  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $U_{g1}^2) = -12$  V  
 $I_{a0} = 2 \times 11$  mA  
 $R_{aa} = 10$  k $\Omega$   
 $U_{g1\text{ eff}}^2) = 8,5$  V  
 $N = 9,2$  W  
 $k = 5$  %

per System

$U_a = 300$  V  
 $N_a = 6$  W  
 $U_{g2} = 300$  V  
 $N_{g2} = 1,25$  W  
 $N_{g2\text{ ausgest.}} = 2,5$  W  
 $I_k = 40$  mA  
 $R_{g1} = 2$  M $\Omega$   
 $U_f/k = 100$  V  
 $R_f/k = 20$  k $\Omega$





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ELL 80</b> (Fortsetzung) (continuation)		$I_{a \text{ ausgest.}} = 2 \times 28,5 \text{ mA}$ $I_{g20} = 2 \times 2,3 \text{ mA}$ $I_{g2 \text{ ausgest.}} = 2 \times 8,8 \text{ mA}$ $U_{g1 \text{ eff}} (50 \text{ mW}) = 0,6 \text{ V}$	
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> System I System II $C_e = 7 = 7 \text{ pF}$ $C_a = 4,5 = 4,5 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,2 < 0,15 \text{ pF}$ $C_{g1/f} < 0,2 < 0,25 \text{ pF}$ zwischen System I und System II between system I and system II $C_{aI/g1II} < 0,008 \text{ pF}$ $C_{aII/g1I} < 0,008 \text{ pF}$ $C_{aI/aII} < 0,18 \text{ pF}$	

# EM 80

Abstimm-  
anzeigeröhre

Tuning  
indicator

Pico 9  
Noval

Größe 10  
Outlines 10

Stift · Pin

- 1 g
- 2 k —
- 3 4 f
- 4 f
- 5 f —
- 6 7 a —
- 8 9 L

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 270 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

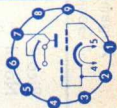
$U_L = U_b$  = 200 V  
 $R_a$  = 0,5 M $\Omega$   
 $U_g$  = 0 ... 16 V  
 $I_L$  = 1,5 ... 2,7 mA  
 $I_a$  = 380 ... 40  $\mu$ A  
 $\alpha^1$ ) = 0 ... 26

1) Bogen des Leucht winkels in mm  
Arc of fluorescent angle in mm

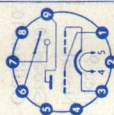


$U_a$   
 $N_a$   
 $U_L$   
 $R_a$   
 $U_f/k$   
 $R_f/k$

= 300 V  
= 0,2 W  
= 300 V  
= 3 M $\Omega$   
= 100 V  
= 20 k $\Omega$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EM 84</b>	Pico 9 Noval Größe 11 Outlines 11 Stift · Pin 1 g 2 — 3 k, g <sub>anz</sub> 4 f 5 f 6 L 7 st 8 — 9 a	Stift 7 mit Stift 9 verbunden Pin 7 connected to pin 9 $U_L = U_b = 250 \text{ V}$ $R_a = 470 \text{ k}\Omega$ $R_g^f = 3 \text{ M}\Omega$ $U_g^f = 0 \dots -22 \text{ V}$ $I_L = 1,0 \dots 1,8 \text{ mA}$ $I_a = 0,45 \dots 0,06 \text{ mA}$ $a = 21 \pm 5 \dots 0 \text{ mm}$	$U_a = U_{st} = 300 \text{ V}$ $N_a = 0,5 \text{ W}$ $U_{L \max} = 300 \text{ V}$ $U_{L \min} = 170 \text{ V}$ $R_g^f = 3 \text{ M}\Omega$ $I_k = 3 \text{ mA}$ $U_f/k = 100 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{\text{Kolben}} = 120 \text{ }^\circ\text{C}$
Abstimm- und Aussteuerungs- Anzeigeröhre Tuning and modulation indicator	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 210 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{\text{Kath}} = 0 \dots 30 \text{ V}$ $I_{\text{Kath}} = 360 \dots 40 \text{ mA}$ $I_{\text{Anode}} = 12 \dots 33 \text{ mA}$ $I_{\text{Gitter}} = 6 \dots 10 \text{ mA}$ $R_{\text{Kath}} = 0 \dots 50 \text{ }\Omega$ $R_{\text{Anode}} = 0 \dots 50 \text{ }\Omega$ $R_{\text{Gitter}} = 300 \text{ }\Omega$	$U_{\text{Kath}} = 30 \text{ V}$ $I_{\text{Kath}} = 100 \text{ mA}$ $I_{\text{Anode}} = 3 \text{ mA}$ $I_{\text{Gitter}} = 300 \text{ mA}$ $R_{\text{Kath}} = 0,5 \text{ }\Omega$ $R_{\text{Anode}} = 50 \text{ }\Omega$
EM 80	indirekt geheizt indir. heated $I_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f = 210 \text{ mA}$	$U_{\text{Kath}} = 0 \dots 30 \text{ V}$ $I_{\text{Kath}} = 360 \dots 40 \text{ mA}$ $I_{\text{Anode}} = 12 \dots 33 \text{ mA}$ $I_{\text{Gitter}} = 6 \dots 10 \text{ mA}$ $R_{\text{Kath}} = 0 \dots 50 \text{ }\Omega$ $R_{\text{Anode}} = 0 \dots 50 \text{ }\Omega$ $R_{\text{Gitter}} = 300 \text{ }\Omega$	$U_{\text{Kath}} = 30 \text{ V}$ $I_{\text{Kath}} = 100 \text{ mA}$ $I_{\text{Anode}} = 3 \text{ mA}$ $I_{\text{Gitter}} = 300 \text{ mA}$ $R_{\text{Kath}} = 0,5 \text{ }\Omega$ $R_{\text{Anode}} = 50 \text{ }\Omega$



# EM 87

Abstimm- und Aussteuerungs-Anzeigeröhre

Tuning and modulation indicator

Pico 9  
Novol

Größe 11  
Outlines 11

Stift · Pin

- 1 9T
- 2 —
- 3 k, 9L
- 4 f
- 5 f
- 6 L
- 7 st
- 8 —
- 9 aT

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 $I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V

indirekt geheizt  
indir. heated

Stift 7 mit Stift 9 verbunden  
Pin 7 connected to pin 9

$U_L = U_b$  = 250 V  
 $R_{a+st}$  = 100 k $\Omega$   
 $R_g^f$  = 3 M $\Omega$   
 $U_g^f$  = 0 -10 -15 V  
 $U_{g^f$ schliess = -10 V  
 $I_{L1}$  = 1 1,8 2 mA  
 $I_{a+st}$  = 2 0,5 0,2 mA  
 $\alpha^1$ ) = 21 0 -1,5 mm

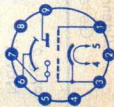
1) Negative Werte der Schattenlänge bedeuten Überschneidung.

Die für  $\alpha = 0$  erforderliche Schließspannung  $U_{g^f$ schliess kann erniedrigt werden durch Verringern von  $U_L$ , z.B. mit Hilfe eines Vorwiderstandes; der Betrag der Überschneidung bei  $U_g = -15$  V wird hierdurch größer.

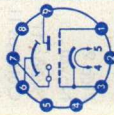
Negative values of the shade length mean overlapping.

The closing voltage  $U_{g^f$ schliess required for  $\alpha = 0$  can be reduced by decreasing  $U_L$ , with the aid of a series resistor for example, when  $U_g$  is -15 V the amount of overlapping thus increases.

$U_{Lmax}$  = 300 V  
 $U_{Lmin}$  = 170 V  
 $U_a = U_{st}$  = 300 V  
 $N_{aT}$  = 0,6 W  
 $I_k$  = 5 mA  
 $R_g^f$  = 3 M $\Omega$   
 $U_{f/k+}$  = 100 V  
 $U_{f/k-}$  = 100 V  
 $R_{f/k}$  = 100 k $\Omega$   
 $t_{Kolben}$  = 120 °C



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EM 800</b> Abstimm- und Aussteuerungs-Anzeigeröhre Tuning and modulation indicator	Pico 9 Noval Größe 11 Outlines 11 Stift · Pin 1 9T 2 — 3 k, 9L 4 f 5 f 6 L 7 st 8 — 9 $\sigma T$	Stift 7 mit Stift 9 verbunden Pin 7 connected to pin 9 $U_L = U_b = 200$ V $R_{a+st} = 200$ k $\Omega$ $R_g^f = 1$ M $\Omega$ $U_{bg} = 0$ -8,5 0 $I_L = 0,8$ 1,4 1 $I_{a+st} = 0,85$ 0,3 1 $\alpha = 1 \dots 4$ 30 0,5 ... 4 30 mm	$U_L^{1)}$ = 250 V $U_{Lmin}$ = 170 V $U_a = U_{st}$ = 250 V $N_a$ = 0,6 W $I_k$ = 5 mA $R_g$ = 3 M $\Omega$ $U_f/k$ = $\pm 100$ V $R_f/k$ = 20 k $\Omega$ $t_{Kolben}$ = 120 °C
		1) Bei $U_b > 250$ V Vorwiderstand $R_L$ in Leuchtschirm-Zuleitung vorgesehen. At $U_b > 250$ V resistor $R_L$ in series with screen is necessary.	



# EY 86

Einweg-Gleichrichter für Fernseh-Bildröhren  
 Half-wave rectifier for TV picture tubes

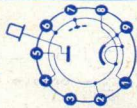
Pico 9  
 Noval

Größe 15  
 Outlines 15

Stift - Pin

- 1 k, f, s
- 2 f
- 3 —
- 4 k, f, s
- 5 f
- 6 k, f, s
- 7 —
- 8 f
- 9 k, f, s

Kappe a  
 Cap a



$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 90 mA

indirekt geheizt  
 indir. heated

Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen  
 Rectification of line flyback pulse

$U_a = 18$  kV  
 $I_a = 150$   $\mu$ A

1) Impulsdauer = 10% einer Periode,

$t_{max} = 10$   $\mu$ s  
 Pulse time = 10% per period,  
 $t_{max} = 10$   $\mu$ s

Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen  
 Rectification of line flyback pulse

$U_{asp} = -22$  kV  
 $I = 0,8$  mA  
 $I_{asp}^1) = 40$  mA  
 $C_L = 2000$  pF

Gleichrichtung von sinusförmiger Wechselspannung,  $f = 50$  Hz  
 Rectification of sinusoidal AC voltage,  $f = 50$  c/s

$U_{Tr\text{eff}} = 5$  kV  
 $I = 3$  mA  
 $C_L = 0,2$   $\mu$ F  
 $R_{Tr}$  min. 0,1 M $\Omega$

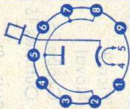
Kapazität • Capacitance

$C_a/k = 1,8$  pF

# EY 87

Elektrisch identisch mit der EY 86. Der Kolben dieser Röhre ist mit wasserabstoßendem Überzug versehen, um Überschlüge auch bei hoher Umgebungsteuchtigkeit zu vermeiden.

Electrical data identical with EY 86. The envelope is coated with a water-repellent layer to preclude flash-overs even at high ambient humidity.

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>EY 500 A</b></p> <p>Schaltodiode für Farb-FS- Empfänger</p> <p>Booster diode for colour TV receivers</p>	<p>Magnaval Größe 29 Outlines 29</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 — 2 a 3 — 4 f 5 f 6 — 7 a 8 a 9 —</p> <p>Kappe k Cap k</p> 	<p><math>U_a</math> (bei <math>I_a = 440 \text{ mA}</math>) = 45,5 <math>\Omega</math></p> <p>1) Impulsdauer max. 22% einer Periode, <math>t_{\text{max}}</math> 18 <math>\mu\text{s}</math> Pulse time max. 22% per period, <math>t_{\text{max}}</math> 18 <math>\mu\text{s}</math></p> <p>2) Abs. Maxima</p> <p>3) Absoluter Grenzwert 7 kV Absolute maximum rating 7 kV</p> <p><b>Kapazitäten · Capacitances</b>  <math>C_{a/k} = 13,5 \text{ pf}</math>  <math>C_{f/k} = 3,7 \text{ pf}</math></p>	<p>= 11 W = 440 mA = 1000 mA</p> <p><math>U_{a/k+sp}^{1)3)} = 5,6 \text{ kV}</math>  <math>U_{f/k+sp}^{1)3)} = 6,3 \text{ kV}</math>  <math>t_{\text{Stift}}^{2)} = 140 \text{ }^\circ\text{C}</math></p>

**EZ 80**

Zweiweg-  
Gleichrichter

Full-wave  
rectifier

Pico 9  
Noval  
Größe 10  
Outlines 10

Stift · Pin

1  $\alpha$ II  
2 —  
3 k  
4 f  
5 f  
6 —  
7  $\alpha$ I  
8 —  
9 —

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 600 mA

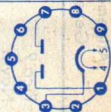
indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{Treff} = 2 \times 220$  V  
 $I_f = 90$  mA  
 $U = 230$  V  
 $R = 2 \times 75 \Omega$   
 $C_L = 50 \mu F$

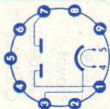
$U_{Treff} = 2 \times 250$  V  
 $I_f = 90$  mA  
 $U = 265$  V  
 $R = 2 \times 125 \Omega$   
 $C_L = 50 \mu F$

$U_{Treff} = 2 \times 350$  V  
 $I_f = 90$  mA  
 $U = 360$  V  
 $R = 2 \times 300 \Omega$   
 $C_L = 50 \mu F$

$I_{asp.} = 270$  mA  
 $U_{f/k+sp} = 500$  V





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EZ 81</b> Zweiweg- Gleichrichter  Full-wave rectifier	<p> Pico 9  Novol  Größe 12  Outlines 12  Stift · Pin  1 <math>\alpha</math>II  2 —  3 k  4 f  5 f  6 —  7 <math>\alpha</math>I  8 —  9 — </p> 		$U_{Treff} = 2 \times 250 \text{ V}$ $I = 150 \text{ mA}$ $U = 243 \text{ V}$ $R = 2 \times 150 \Omega$ $C_L = 50 \mu\text{F}$  $U_{Treff} = 2 \times 300 \text{ V}$ $I = 150 \text{ mA}$ $U = 293 \text{ V}$ $R = 2 \times 200 \Omega$ $C_L = 50 \mu\text{F}$  $U_{Treff} = 2 \times 350 \text{ V}$ $I = 150 \text{ mA}$ $U = 348 \text{ V}$ $R = 2 \times 240 \Omega$ $C_L = 50 \mu\text{F}$  $I_{asp} = 450 \text{ mA}$ $U_{f/k+sp} = 500 \text{ V}$

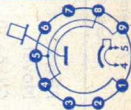
# GY 501

Hochspannungsgleichrichter für Farb-FS-Empfänger  
 Half-wave rectifier for colour TV receivers

Magnavol  
 Größe 60  
 Outlines 60

Stift · Pin

- 1 k, f
  - 2 —
  - 3 —
  - 4 f
  - 5 k, f
  - 6 —
  - 7 —
  - 8 f
  - 9 k, f
- Kappe a  
 Cap a



$U_f = 3,15 \text{ V}$   
 $I_f = 400 \pm 40 \text{ mA}$   
 indirekt geheizt  
 indir. heated

**Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen**  
 Rectification of line flyback pulses

$U = 25 \text{ kV}$   
 $I = 1,5 \text{ mA}$

1) Absolute Grenzwerte  
 Absolute maximum ratings

2) Die durch Nachschwingen des Horizontal-Ausgangstransformators erzeugte negative Spannungsspitze muß berücksichtigt werden; sie kann bis zu 22% von  $U =$  betragen.  
 Maximale Dauer von  $-U_{asp}$  22% einer Periode und  $\leq 18 \mu\text{s}$

The negative voltage peak caused by the decay of oscillation of the line output transformer must be taken into consideration, it can be up to 22% of  $U =$ . Maximum duration of  $-U_{asp}$  is 22% of a period and  $\leq 18 \mu\text{s}$

**Gleichrichtung von Zeilenrücklauf-Impulsen**

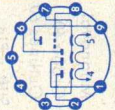
Rectification

of line flyback pulses  
 $U_a = 1) = 27,5 \text{ kV}$   
 $U_{asp} = 1) 2) = -33,5 \text{ kV}$   
 $I_a = 1,7 \text{ mA}$   
 $I_{asp} = 100 \text{ mA}$   
 $C_L = 3000 \text{ pF}$   
 $t_{stift} = 140 \text{ }^\circ\text{C}$

**Kapazität · Capacitance**

$C_{n/k} = 1,2 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PABC 80</b>	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 d <sub>III</sub> 2 d <sub>II</sub> 3 k <sub>II</sub> 4 f 5 f 6 d <sub>I</sub> 7 k <sub>T</sub> , k <sub>I</sub> 8 g 9 a	<b>NF-Verstärker</b> <b>in Widerstandsverstärkerschaltung</b> Resistance-coupled amplifier $R_g = 10 \text{ M}\Omega$ , $R_k = 0 \Omega$ $U_b = 200$ 200 V $R_a = 220$ 100 47 k $\Omega$ $R_g = 680$ 330 150 k $\Omega$ $I_a = 0,56$ 1 1,6 mA $V = 53$ 44 34 fach $k (U_{a \text{ eff}} = 3 \text{ V}) = 0,3$ 0,4 0,5 %	<b>Triode</b> $U_a$ = 300 V $N_a$ = 1 W $I_k$ = 5 mA $R_g$ = 3 M $\Omega$ $R_g$ = 22 M $\Omega$ $U_f/k$ = 150 V $R_f/k$ = 20 k $\Omega$ <b>Dioden</b> $U_{dIsp}$ = -350 V $U_{dIIsp}$ = -350 V $U_{dIIIsp}$ = -350 V $I_{dIsp}$ = 6 mA $I_{dIIsp}$ = 75 mA $I_{dIIIsp}$ = 75 mA $I_{dI}$ = 1 mA $I_{dII}$ = 10 mA $I_{dIII}$ = 10 mA
NF-Triode mit 3 Dioden	indirekt geheizt indir. heated <b>Triode</b> $U_a = 200$ V $U_g = -2,3$ V $I_a = 1$ mA $S = 1,4$ mA/V $R_i = 50$ k $\Omega$ $\mu = 70$ <b>Dioden</b> $I_{dI} = 2$ mA $(U_{dI} = 10 \text{ V})$ $I_{dII} = 25$ mA $(U_{dII} = 5 \text{ V})$ $I_{dIII} = 25$ mA $(U_{dIII} = 5 \text{ V})$ $I_{dII}/I_{dIII} < \sqrt[3]{2}$ bzw. $> \sqrt[3]{3}$	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <b>Triode</b> $C_e = 1,9$ pF $C_a = 1,4$ pF $C_{g/a} = 2$ pF <b>Dioden</b> $C_{dI} = 0,8$ pF $C_{dII} = 4,8$ pF $C_{dIII} = 4,8$ pF	
NF-Verstärker AM-Demodulator			
FM-Demodulator			
Radiodetektor			
AF triode with 3 diodes		$U_g$ nur durch $R_g$ erzeugt $U_g$ produced by voltage drop across $R_g$ only $U_g$ für alle Kathoden $U_g$ for all cathodes	
AF amplifiers AM demodulators			
FM demodulators			
ratio detector			



# PC 86

Steile  
UHF-Triode  
HF-Verstärker  
Mischer,  
selbst-  
schwingend  
UHF triode  
RF amplifiers  
mixers,  
self-excited

Pico 9  
Noval

Größe 8  
Outlines 8

Stift · Pin

1 a  
2 g  
3 k  
4 f  
5 f  
6 g  
7 k  
8 g  
9 a

$I_f = 300 \text{ mA}$   
 $U_f \text{ ca. } 3,8 \text{ V}$

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_a = 175 \text{ V}$   
 $U_g = -1,5 \text{ V}$   
 $I_a = 12 \text{ mA}$   
 $S = 14 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 68$   
 $r_{aeq} = 230 \Omega$   
 $\Delta C_g = 2 \text{ pF}$   
 $G_n(100) = 0,5 \text{ mS}$   
 $\varphi_s(100) = -7^\circ$

HF-Verstärker in  
Gitterbasis-Schaltung

RF amplifier in  
grounded grid circuit  
 $U_a = 175 \text{ V}$   
 $R_k = 125 \Omega$   
 $I_a = 12 \text{ mA}$   
 $S = 14 \text{ mA/V}$

1) kapazitiv überbrückt  
capacitively by-passed

Mischer, selbstschwing.  
Mixer, self-excited

$U_b = 220 \text{ V}$   
 $R_{av} = 5,6 \text{ k}\Omega$   
 $R_g = 50 \text{ k}\Omega$   
 $I_a = 12 \text{ mA}$   
 $I_g \text{ ca. } 50 \mu\text{A}$

$U_a = 220 \text{ V}$   
 $N_a = 2,2 \text{ W}$   
 $I_k = 20 \text{ mA}$   
 $U_g = -50 \text{ V}$   
 $R_g^{2)} = 1 \text{ M}\Omega$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$   
 $U_f/k^{3)} = 100 \text{ V}$   
 $t_{\text{Kolben}} = 165^\circ\text{C}$   
 $f_{\text{max}}^{4)} = 800 \text{ MHz}$

2)  $U_g$  mittels  $R_k$

$U_g$  by  $R_k$

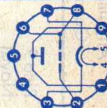
3) Wechselspannungs-  
Komponente  
max. 50 V

AC voltages  
component  
max. 50 V

4) Betrieb als  
HF-Verstärker  
operation as  
RF amplifier

Kapazitäten · Capacitances

$C_{g/a} = 2 \text{ pF}$   
 $C_{a/k} = 0,2 \text{ pF}$   
 $C_{g/k} = 3,6 \text{ pF}$   
 $C_{g/f} < 0,3 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PC 88</b> Steile UHF-Triode HF-Verstärker  UHF triode RF amplifiers	Pico 9 Noval Größe 7 Outlines 7 Stift · Pin 1 g 2 k 3 g 4 f 5 f 6 g 7 g 8 a 9 g  $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 3,8 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated  $U_a = 160 \text{ V}$ $R_k = 100 \Omega$ $I_a = 12,5 \text{ mA}$ $S = 13,5 \text{ mA/V}$ $\mu = 65$ $r_{\text{aeg}} = 240 \Omega$ $F_Z (850 \text{ MHz}) = 9$	<b>Kurzschlußresonanz</b> Short circuit resonance Ausgang output $f_{a/g} = 1700 \text{ MHz}$ Eingang input $f_{g/k} = 1000 \text{ MHz}$  <b>Kapazitäten · Capacitances</b> äußere Abschirmung (m) an g external screening (m) to g $C_g + m/k + f = 3,8 \text{ pF}$ $C_a/g + m = 1,7 \text{ pF}$ $C_a/k + f \text{ ca. } 0,055 \text{ pF}$ ohne äußere Abschirmung without external screening $C_{g/a} = 1,2 \text{ pF}$	$U_a = 175 \text{ V}$ $N_a = 2 \text{ W}$ $I_k = 13 \text{ mA}$ $U_g = -50 \text{ V}$ $N_g = 50 \text{ mW}$ $R_g^{(1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 100 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$  1) $U_g$ autom. cathode grid bias



# PC 92

HF-Triode  
 HF-Verstärker  
 UKW-Mischer,  
 selbst-  
 schwingend  
 RF triode  
 RF amplifiers  
 VHF mixers,  
 self-excited

Pico 7  
 Miniatur  
 Größe 3  
 Outlines 3

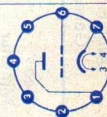
Stift · Pin

- 1 a
- 2 —
- 3 f
- 4 f
- 5 —
- 6 g
- 7 k

$I_f = 300 \text{ mA}$   
 $U_f \text{ ca. } 3,1 \text{ V}$

indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_a = 200 \text{ V}$   
 $U_g = -0,9 \text{ V}$   
 $I_a = 12 \text{ mA}$   
 $S = 7,2 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 67$   
 $r_{\text{aeg}} = 400 \Omega$



$U_a = 250 \text{ V}$   
 $N_a = 2,5 \text{ W}$   
 $I_k = 15 \text{ mA}$   
 $I_{ksp} = 100 \text{ mA}$   
 $R_g = 1 \text{ M}\Omega$   
 $U_g = -50 \text{ V}$   
 $U_{f/k} = 250 \text{ V}$   
 $U_{f/k-2} = 250 \text{ V}$   
 $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$

1) Impulszeit max. 4%  
 einer Periode,  
 $t_{\text{max}} = 0,8 \text{ ms}$   
 Pulse time max. 4%  
 per period,  
 $t_{\text{max}} = 0,8 \text{ ms}$   
 2)  $U = +U_{\text{eff}}$   
 3)  $U = \text{max. } 100 \text{ V}$

## Kapazitäten · Capacitances

$C_{g/k+f} = 2,8 \text{ pF}$   
 $C_{a/k+f} = 0,55 \text{ pF}$   
 $C_{g/a} = 1,8 \text{ pF}$   
 $C_{g/f} < 0,15 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PC 900</b>	Pico 7 Miniatur Größe 1 Outlines 1 Stift · Pin 1 g 2 k 3 f 4 t 5 a 6 s 7 k	<b>Kathodenbasis-Eingangsstärker</b> Cathode grounded input amplifier $U_{ba}$ = 135 $R_a$ = 1 $U_s$ = 0 $R_k$ = 0 $I_g$ = 10 $I_a$ = 17 $S$ = 20 $\mu$ = 80 $U_g \left( \frac{S}{10} \right)$ = -2,4 $U_g \left( \frac{S}{100} \right)$ = -5,3	$U_a$ = 200 V $N_a$ = 2,2 W $I_k$ = 20 mA $U_{gk}^{1)}$ = -50 V $R_{gk}^{1)}$ = 1 M $\Omega$ $R_{gk}^{2)}$ = 3 M $\Omega$ $U_{f/k}$ = $\pm$ 100 V $R_{f/k}$ = 20 k $\Omega$ 1) $U_{gk}$ fest fixed grid bias 2) Bei Verwendung der Röhre in Regelschaltungen When tube is used in control circuits
Regelbare VHF-Triode für FS-Empfänger	$I_f$ = 300 mA $U_f$ ca. 4 V indirekt geheizt indir. heated $U_a$ = 135 V $U_s$ = 0 V $U_g$ = -1 V $I_a$ = 11,5 mA $S$ = 14,5 mA/V $\mu$ = 72	$U_{ba}$ = 200 V $R_a$ = 4,7 k $\Omega$ $U_s$ = 0 V $R_k$ = 0 $\Omega$ $I_g$ = 10 $\mu$ A $I_a$ = 17 mA $S$ = 20 mA/V $\mu$ = 72 $U_g \left( \frac{S}{10} \right)$ = -3,8 V $U_g \left( \frac{S}{100} \right)$ = -8,5 V	
Remote cutoff VHF triode for TV receivers			
	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> mit äußerer Abschirmung (S) an Kathode with external screening (S) to cathode $C_{a/f}$ = 0,35 pF $C_{g/k} + f + s + S$ = 4,6 pF $C_{a/k} + f + s + S$ = 3 pF		



# PCC 84

HF-Doppeltriode für Cascode-Stufen

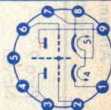
in Fernsehempfängern

RF twin triode for cascode stages in TV receivers

Pico 9  
Noval  
Größe 8  
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 kII
- 2 gII, s
- 3 aII
- 4 f
- 5 f
- 6 gI
- 7 kII
- 8 kIo
- 9 aI



$I_f = 300 \text{ mA}$   
 $U_f \text{ ca. } 7,2 \text{ V}$

indirekt geheizt  
indir. heated

per System  
 $U_a = 90 \text{ V}$   
 $U_g = 1,5 \text{ V}$   
 $I_g = 12 \text{ mA}$   
 $S_a = 6 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 24$

System I: Kathodenbasiserschaltung  
System I: grounded cathode  
System II: Gitterbasiserschaltung  
System II: grounded grid

System I

$r_e$  bei  $200 \text{ MHz} = 4 \text{ k}\Omega$   
 $F = 6,5$

Kapazitäten · Capacitances

$C_{aI/k+f} = 0,45 \text{ pF}$   
 $C_{aI/k+f+gII+s} = 1,2 \text{ pF}$   
 $C_{gI} = 2,3 \text{ pF}$   
 $C_{gI/f} < 0,25 \text{ pF}$   
 $C_{aII/kII} = 0,16 \text{ pF}$   
 $C_{kII/gII+f+s} = 4,7 \text{ pF}$   
 $C_{aII/gII+f+s} = 2,5 \text{ pF}$   
 $C_{kII/f} = 2,7 \text{ pF}$   
 $C_{aII/gII} = 2,3 \text{ pF}$   
 $C_{aI/aII} < 0,035 \text{ pF}$   
 $C_{gI/aII} < 0,06 \text{ pF}$

System I und II  
 $U_{a0} = 550 \text{ V}$   
 $U_a = 180 \text{ V}$   
 $N_{a1}) = 2 \text{ W}$   
 $I_k = 18 \text{ mA}$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

System I  
 $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/kI = 90 \text{ V}$

System II  
 $R_{gII} = 20 \text{ k}\Omega$   
 $U_f/kII^2) = 250 \text{ V}$   
 $U_f/kII^3) = 90 \text{ V}$

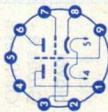
1)  $N_{aI} + N_{aII} = 3,5 \text{ W}$

2) k pos, Gleichspannungsanteil max. 180 V  
k pos, DC voltages component max. 180 V

3) k neg



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PCC 85</b> HF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden Cascode-Stufen Mischer, selbstschwingend Oszillator RF twin triode with separate cathodes cascode stages mixers, self-excited oscillators	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 aII 2 gII 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 gI 8 kI 9 s I <sub>f</sub> = 300 mA U <sub>f</sub> ca. 9 V indirekt geheizt indir. heated per System U <sub>a</sub> = 170 V U <sub>g</sub> = -1,5 V I <sub>a</sub> = 10 mA S = 6,2 mA/V μ = 50	<b>HF-Verstärker</b> RF amplifier U <sub>b</sub> = 170 V R <sub>av</sub> <sup>1)</sup> = 1,3 kΩ U <sub>a</sub> = 160 V R <sub>k</sub> = 330 Ω I <sub>a</sub> = 6 mA S = 4,7 mA/V R <sub>i</sub> = 10,5 kΩ r <sub>aeq</sub> = 650 Ω r <sub>e100</sub> = 8 kΩ <b>Mischer, selbstschwing.</b> Mixer, self-excited U <sub>b</sub> = 170 V R <sub>av</sub> <sup>1)</sup> = 4,7 kΩ R <sub>g</sub> = 1 MΩ U <sub>oszeff</sub> = 2,8 V I <sub>a</sub> = 4,8 mA S <sub>c</sub> = 2,2 mA/V R <sub>i</sub> = 16 kΩ r <sub>e100</sub> = 15 kΩ 1) kapazitiv überbrückt capacitively by-passed	per System U <sub>a</sub> = 250 V N <sub>a</sub> <sup>2)</sup> = 2,5 W I <sub>k</sub> = 15 mA U <sub>g</sub> = -100 V R <sub>g</sub> = 1 MΩ R <sub>f/k</sub> = 20 kΩ U <sub>f/k+</sub> = 200 V U <sub>f/k-</sub> = 90 V 2) N <sub>aI</sub> + N <sub>aII</sub> = 4,5 W
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> C <sub>gI/kI</sub> + f + s = 3 pF C <sub>aI/kI</sub> = C <sub>aII/kII</sub> = 0,18 pF C <sub>aI/gI</sub> = C <sub>aII/gII</sub> = 1,5 pF	



# PCC88

HF-Doppeltriode für Cascade-

Stufen

in Fernsehempfängern

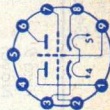
RF twin triode for cascade stages in TV-receivers

Pico 9  
Noval

Größe 8  
Outlines 8

Stift · Pin

- 1  $\phi$ II
- 2  $g$ II
- 3  $k$ II
- 4  $f$
- 5  $f$
- 6  $\phi$ I
- 7  $g$ I
- 8  $k$ I
- 9  $s$



$I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 7 V

indirekt geheizt  
indir. heated

per System

- $U_a = 90$  V
- $U_g = -1,3$  V
- $I_a = 15$  mA
- $S = 12,5$  mA/V
- $\mu = 33$
- $R_i$  ca. 2,6 k $\Omega$
- $r_{aeq} = 300$   $\Omega$

System I: Kathodenbasischaltung  
System I: grounded cathode  
System II: Gitterbasischaltung  
System II: grounded grid

per System

- $U_{a0} = 550$  V
- $U_a = 130$  V
- $N_a = 1,8$  W
- $I_k = 25$  mA
- $U_g = -50$  V
- $R_g^{(1)} = 1$  M $\Omega$
- $U_f/k_{eff} = 80$  V
- $R_f/k = 20$  k $\Omega$
- $\dagger$  Kolben = 170 °C

System II

- $U_f/k_{eff}$  (k pos) = 130 V = +50 V (eff)

1) Auch wenn die

Gittervorspannung nur durch  $R_g$  erzeugt wird

Also when  $U_g$  produced by voltage drop across  $R_g$  only

## Kapazitäten · Capacitances

System I

- $C_{a/k} + f + s = 1,8$  pF
- $C_{g/k} + f + s = 3,3$  pF
- $C_{g/a} = 1,4$  pF
- $C_{g/f} = 0,13$  pF

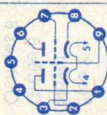
System II

- $C_{a/g} + f + s = 2,8$  pF
- $C_{k/g} + f + s = 6$  pF
- $C_{a/k} = 0,18$  pF
- $C_{g/a} = 1,4$  pF
- $C_{k/f} = 2,7$  pF

$C_{aI/aII} < 0,045$  pF

$C_{gI/aII} < 0,005$  pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PCC 189</b> Regelbare HF-Doppel- triode für Cascode- Stufen in Fernseh- Empfängern  Variable RF twin triode for cascode stages in TV receivers	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8  Stift · Pin 1 aII 2 gII 3 kII 4 f 5 f 6 aI 7 gI 8 kI 9 s	System I: Kathodenbasissschaltung System I: grounded cathode  System II: Gitterbasissschaltung System II: grounded grid  <b>Kapazitäten · Capacitances</b> System I: Kathodenbasissschaltung System I: grounded cathode  System II: Gitterbasissschaltung System II: grounded grid  ohne äußere Abschirmung without external screening  mit äußerer Abschirmung with external screening	per System $U_{a,0}$ = 550 V $U_a$ = 130 V $N_a$ = 1,8 W $I_k$ = 22 mA $U_g$ = -50 V $R_{f/k}$ = 20 kΩ nur System I only system I $R_g$ = 1 MΩ $U_{f/k}$ = 80 V nur System II only system II $R_g$ = 0,5 MΩ $U_{f/k,eff}$ = 80 V $U_{f/k,+}$ = 180 V  1) Gleichspannungs- anteil max. 130 V DC-component max. 130 V
	$I_f$ = 300 mA $U_f$ ca. 7,2 V  indirekt geheizt indir. heated		
	per System $U_a$ = 90 V $U_g$ = -1,4 V $I_a$ = 15 mA $S_a$ = 12,5 mA/V $R_i$ = 2,5 kΩ $U_g$ = -5 V $U_g$ (S = 625 μA/V) $U_g$ (S = 125 μA/V)	CaIgI = 1,9 CgI/kI + f + s = 3,5 CaI/kI + f + s = 1,7 CgI/f < 0,28 CaII/gII = 1,9 CkII/gII + f + s = 6 CaII/gII + f + s = 3,4 CkII/f = 3 CaII/kII = 0,18 CaI/aII < 0,045 CgI/aII < 0,004	1,9 pF 3,5 pF 2,3 pF 0,28 pF 1,9 pF 6 pF 4 pF 3 pF 0,17 pF 0,015 pF 0,004 pF



# PCF 80

HF-Triode/  
Pentode

Triode:

Oszillator

Pentode:

Mischer  
für Fernseh-  
Empfänger

RF triode/  
pentode

Triode:

oscillator  
Pentode:  
mixer  
for

TV receivers

Pico 9

Novol

Größe 8  
Outlines 8

Stift - Pin

1 aT

2 g<sub>1</sub>

3 g<sub>2</sub>

4 f

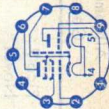
5 f

6 aP

7 kP, s

8 kT

9 gT



I<sub>f</sub> = 300 mA

U<sub>f</sub> ca. 9 V

indirekt geheizt  
indir. heated

Triode

U<sub>a</sub> = 100 V

U<sub>g</sub> = -2 V

I<sub>a</sub> = 14 mA

S = 5 mA/V

μ = 20

Pentode

U<sub>a</sub> = 170 V

U<sub>g2</sub> = 170 V

U<sub>g1</sub> = -2 V

I<sub>a</sub> = 10 mA

I<sub>g2</sub> = 2,8 mA

S = 6,2 mA/V

R<sub>i</sub> = 0,4 MΩ

μ<sub>g2/g1</sub> = 47

r<sub>e50</sub> = 10 kΩ

r<sub>a,eq</sub> = 1,5 kΩ

Pentode als Mischer

Pentode as mixer

U<sub>a</sub> = 170 V

U<sub>g2</sub> = 170 V

R<sub>g1</sub> = 0,1 MΩ

R<sub>k</sub> = 330 Ω

U<sub>osz eff</sub> = 3,5 V

I<sub>a</sub> = 6,5 mA

I<sub>g2</sub> = 2 mA

I<sub>g1</sub> = 20 μA

S<sub>c</sub> = 2,1 mA/V

R<sub>ic</sub> = 800 kΩ

1) U<sub>g1</sub> fest · fixed grid bias

2) Gleichspannungsanteil max. 120 V; während  
der Anheizzeit darf U<sub>f/k</sub> + auf max. 315 V  
ansteigen

DC voltage component max. 120 V; during  
warm-up time may be U<sub>f/k</sub> + max. 315 V

Triode

U<sub>a</sub> = 250 V

N<sub>a</sub> = 1,5 W

I<sub>k</sub> = 14 mA

R<sub>g</sub> = 0,5 MΩ

U<sub>f/k</sub> = 100 V

U<sub>f/k</sub> + = 200 V

Pentode

U<sub>a</sub> = 250 V

N<sub>a</sub> = 1,7 W

U<sub>g2</sub> (I<sub>k</sub> = 14 mA)

U<sub>g2</sub> (I<sub>k</sub> ≤ 10 mA)

N<sub>g2</sub> (N<sub>a</sub> < 1,7 W)

N<sub>g2</sub> (N<sub>a</sub> ≤ 0,5 W)

I<sub>k</sub> = 14 mA

R<sub>g1</sub> = 1 MΩ

R<sub>g1</sub> 1) = 0,5 MΩ

U<sub>f/k</sub> = 100 V

U<sub>f/k</sub> + = 200 V

Kapazitäten · Capacitances

Triode

c<sub>e</sub> = 2,5 pF

c<sub>a</sub> = 1,8 pF

c<sub>g/a</sub> = 1,5 pF

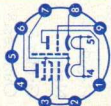
Pentode

c<sub>e</sub> = 5,2 pF

c<sub>a</sub> = 3,4 pF

c<sub>g1/a</sub> < 0,025 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCF 82 HF-Triode/ Pentode Triode: Oszillator Pentode: Mischer für Fernseh- Empfänger RF triode/ pentode Triode: oscillator Pentode: mixer for TV receivers	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift - Pin 1 $\sigma T$ 2 $g_1$ 3 $g_2$ 4 f 5 f 6 $\sigma P$ 7 $k_p$ , $s, g_3$ 8 $k_T$ 9 $g_T$	<b>Triode als Oszillator</b> • Triode as oscillator $U_b$ = 170 200 250 V $R_{av}$ = 20 20 k $\Omega$ $R_g$ = 20 20 k $\Omega$ $U_{oszeff}$ = 3 3 V $I_a$ = 3,3 4,1 5,7 mA $I_g$ = 160 160 $\mu A$ <b>Pentode als Mischer</b> • Pentode as mixer $U_a = U_b$ = 170 200 250 V $R_{g2}$ = 30 45 70 k $\Omega$ $R_{g1}$ = 1 1 1 M $\Omega$ $U_{bg1}$ = 0 0 V $U_{oszeff}$ = 3 3 3 V $I_a$ = 5,1 5,1 5,6 mA $I_{g2}$ = 2,1 2 1,9 mA $I_{g1}$ = 3,75 3,8 3,7 $\mu A$ $S_c$ = 1,8 1,85 1,9 mA/V <b>Kapazitäten</b> • Capacitances <b>Triode</b> $C_e$ = 2,5 pF $C_{e1}$ = 3,5 pF $C_{a1}$ = 0,4 pF $C_{a1}^{(1)}$ = 1,6 pF $C_{g/a}$ = 1,8 pF $C_{k/f}$ ca. 3 pF <b>Pentode</b> $C_e$ = 5,2 pF $C_{a1}$ = 2,6 pF $C_{g1/a}$ $\leq$ 0,01 pF $C_{k/f}$ ca. 3 pF <b>Triode/Pentode</b> $C_{aT/aP}$ $\leq$ 0,07 pF	<b>Triode</b> $U_a$ = 300 V $N_a$ = 1,5 W $I_k$ = 20 mA $R_g$ = 1 M $\Omega$ $U_f/k+$ = 220 V $U_f/k-$ = 90 V $R_f/k$ = 20 k $\Omega$ <b>Pentode</b> $U_a$ = 300 V $N_a$ = 2 W $U_{g2}$ = 300 V $N_{g2}$ = 0,5 W $I_k$ = 20 mA $R_{g1}$ = 1 M $\Omega$ $U_f/k+$ = 220 V $U_f/k-$ = 90 V $R_f/k$ = 20 k $\Omega$
			1) Stift 7 mit Stift 8 verbunden Pin 7 connected to pin 8



# PCF 86

HF-Triode/  
Pentode

Triode:  
Oszillator

Pentode:  
Mischer

für Fernseh-  
Empfänger

RF triode/  
pentode

Triode:  
oscillator

Pentode:  
mixer

for  
TV receivers

Pico 9  
Noval

Größe 8  
Outlines 8

Stift · Pin

1 k<sub>p</sub>, k<sub>T</sub>,  
g<sub>3</sub>, s

2 g<sub>1</sub>

3 k<sub>p</sub>, k<sub>T</sub>,  
g<sub>3</sub>, s

4 f

5 f

6 g<sub>T</sub>

7 a<sub>T</sub>

8 a<sub>p</sub>

9 g<sub>2</sub>

I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 8 V

indirekt geheizt  
indir. heated

**Triode**

U<sub>a</sub> = 100 V

U<sub>g</sub> = -3 V

I<sub>a</sub> = 14 mA

S = 5,5 mA/V

μ = 17

**Pentode**

U<sub>a</sub> = 170 V

U<sub>g2</sub> = 150 V

U<sub>g1</sub> = -1,2 V

I<sub>a</sub> = 10 mA

I<sub>g2</sub> = 3,3 mA

S = 12 mA/V

R<sub>i</sub> > 350 kΩ

M<sub>g2/g1</sub> = 70

r<sub>aeq</sub> = 1 kΩ

**Triode als Oszillator**

Triode as oscillator

U<sub>ba</sub> = 190 V

R<sub>a</sub> = 8,2 kΩ

U<sub>oszeff</sub> = 4,5 V

I<sub>a</sub> = 12 mA

R<sub>g</sub> = 10 kΩ

S<sub>eff</sub> = 3,5 mA/V

**Pentode als Mischer**

Pentode as mixer

U<sub>a</sub> = 190 V

U<sub>bg2</sub> = 190 V

R<sub>g2</sub> = 18 kΩ

R<sub>g1</sub> = 100 kΩ

I<sub>a</sub> = 8,5 mA

I<sub>g2</sub> = 2,7 mA

U<sub>oszeff</sub> = 2,3 V

S<sub>c</sub> = 4,5 mA/V

**Triode**

U<sub>ba</sub> = 250 V

U<sub>a</sub> = 125 V

N<sub>a</sub> = 1,5 W

I<sub>k</sub> = 15 mA

R<sub>g</sub> = 500 kΩ

U<sub>f/k</sub><sup>1)</sup> = 100 V

**Pentode**

U<sub>a</sub> = 250 V

N<sub>a</sub> = 2 W

U<sub>bg2</sub> = 300 V

U<sub>g2</sub> = 150 V

N<sub>g2</sub> = 0,5 W

I<sub>k</sub> = 18 mA

R<sub>g1</sub><sup>2)</sup> = 250 kΩ

R<sub>g1</sub><sup>3)</sup> = 500 kΩ

1) U<sub>f/k</sub>eff < 50 V

2) U<sub>g1</sub> fest

fixed grid bias

3) U<sub>g1</sub> mittels R<sub>k</sub>

U<sub>g1</sub> by R<sub>k</sub>

**Kapazitäten · Capacitances**

**Triode**

C<sub>e</sub> = 2,4 pF

C<sub>a</sub> = 1,1 pF

C<sub>g1/a</sub> = 2 pF

**Pentode**

C<sub>e</sub> = 5,8 pF

C<sub>a</sub> = 3,5 pF

C<sub>g1/a</sub> = 0,012 pF

C<sub>g1/g2</sub> = 1,7 pF

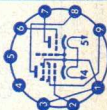
**Triode/Pentode**

C<sub>aP/aT</sub> = 0,125 pF

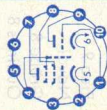
C<sub>aP/gT</sub> < 0,03 pF

C<sub>g1P/aT</sub> < 0,01 pF

C<sub>g1P/gT</sub> < 0,01 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PCF 200</b>			
Triode/ Pentode	$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f$ ca. 8 V	<b>Pentode</b> Video- oder ZF-Verstärker Video- or IF amplifier	<b>Triode</b> $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{asp}^1) = 600 \text{ V}$ $N_a = 1,5 \text{ W}$ $I_k = 18 \text{ mA}$ $R_{g^2} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k \text{ eff}^2) = 350 \text{ V}$ $U_f/k = 150 \text{ V}$ $R_f/k = 50 \text{ k}\Omega$
Triode:	indirekt geheizt indir. heated	$U_b = 210 \text{ V}$ $R_{av} = 3,9 \text{ k}\Omega$ $R_{g^2} = 15 \text{ k}\Omega$ $R_k = 22 \text{ k}\Omega$ $I_a = 83 \text{ }\Omega$ $I_a = 13 \text{ mA}$ $I_{g^2} = 5,3 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ $g_{in} (40 \text{ MHz}) = 150 \text{ }\mu\text{S}$	
Impuls- Abtrennstufe	<b>Triode</b> $U_a = 170 \text{ V}$ $U_g = -1 \text{ V}$ $I_a = 8,5 \text{ mA}$ $S = 5,2 \text{ mA/V}$ $\mu = 57$	$I_a > 2 \text{ mA}$ $I_g = 1 \text{ }\mu\text{A}$	
Begrenzer, Stördetektor, getastete Schwund- regelung	<b>Pentode</b> $U_a = 160 \text{ V}$ $U_{g^3} = 0 \text{ V}$ $U_{g^2} = 135 \text{ V}$ $U_{g^1} = -1,7 \text{ V}$ $I_a = 13 \text{ mA}$ $I_{g^2} = 5,3 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ $\mu_{g^2/g^1} = 53$	<b>Triode</b> Impuls-Abtrennstufe Pulse separator	<b>Pentode</b> $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 2,1 \text{ W}$ $U_{g^2} = 250 \text{ V}$ $N_{g^2} = 0,75 \text{ W}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $R_{g^1} = 1 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 150 \text{ V}$
Ton- und Video-ZF- Verstärker	$U_a = 160 \text{ V}$ $U_{g^3} = 0 \text{ V}$ $U_{g^2} = 135 \text{ V}$ $U_{g^1} = -1,7 \text{ V}$ $I_a = 13 \text{ mA}$ $I_{g^2} = 5,3 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ $\mu_{g^2/g^1} = 53$	$I_a = 130 \dots 150 \text{ V}$ $R_a = 33 \text{ k}\Omega$	
Triode/ pentode	$I_a = 13 \text{ mA}$ $I_{g^2} = 5,3 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ $\mu_{g^2/g^1} = 53$	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <b>Triode</b> $C_e = 2,2 \text{ pF}$ $C_a = 3 \text{ pF}$ $C_{g^1/a} = 2,2 \text{ pF}$ $C_{g^1/g^2} = 1,7 \text{ pF}$ <b>Pentode</b> $C_e = 6 \text{ pF}$ $C_a = 3,3 \text{ pF}$ $C_{g^1/a} = 0,0056 \text{ pF}$ $C_{g^1/g^2} = 1,7 \text{ pF}$	
triode: pulse separators limiter, noise detector gated AGC	Auch als ECF 200 lieferbar Also available as ECF 200	$C_{aP/aT} \leq 0,015 \text{ pF}$ $C_{g^1/aT} \leq 0,0012 \text{ pF}$ $C_{g^1/gT} \leq 0,0015 \text{ pF}$	1) Impulszeit max. 18% einer Periode, $t_{max} = 18 \text{ }\mu\text{s}$ Impulse time max. 18% per period, $t_{max} = 18 \text{ }\mu\text{s}$
pentode: AF-IF and video-IF amplifier	ECF 200 lieferbar Also available as ECF 200 $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f$ ca. 390 mA		2) $U = U_{eff}$ $U = \text{max. } 200 \text{ V}$



# PCF 801

Regelbare  
Pentode/  
Triode

Pentode:

Mischer

Triode:

Oszillator

für FS-Misch-

stufen

Remote cutoff

pentode/triode

Pentode: mixer

triode:

oscillator

for

TV receivers

Pico 9

Noval

Größe 7

Outlines 7

Stift - Pin

1  $k_p, k_T,$

$g_3, s$

2  $g_1$

3  $k_p, k_T,$

$g_3, s$

4 f

5 f

6  $\sigma_P$

7  $g_2$

8  $\sigma_T$

9  $g_T$

$I_f = 300 \text{ mA}$

$I_f$  ca. 8,5 V

indirekt geheizt

indir. heated

Triode

$U_a = 100 \text{ V}$

$U_{g^1} = -3 \text{ V}$

$I_a = 15 \text{ mA}$

$S = 9 \text{ mA/V}$

$\mu = 20$

Pentode

$U_a = 170 \text{ V}$

$U_{g^2} = 120 \text{ V}$

$U_{g^1} = -1,4 \text{ V}$

$I_a = 10 \text{ mA}$

$I_{g^2} = 3 \text{ mA}$

$S = 11 \text{ mA/V}$

$R_i > 350 \text{ k}\Omega$

$\mu_{g^2/g^1}$  ca. 55

$r_{aeg} = 1,5 \text{ k}\Omega$

$r_{el} (50 \text{ MHz})$

$= 10 \text{ k}\Omega$

Triode als Oszillator · Triode as oscillator

$U_{ba} = 200 \text{ V}$

$R_a = 8,2 \text{ k}\Omega$

$R_g = 10 \text{ k}\Omega$

$I_a = 16 \text{ mA}$

$U_{osz\text{eff}} = 4,5 \text{ V}$

$S_{eff}^1) = 3,7 \text{ mA/V}$

Pentode als Mischstufe · Pentode as mixer

$U_b = 200 \text{ V}$

$R_a = 2,7 \text{ k}\Omega$

$R_{g^2} = 27 \text{ k}\Omega$

$R_{g^1} = 0,1 \text{ M}\Omega$

$U_{bg^1} = -1,4 \text{ V}$

$I_a = 10 \text{ mA}$

$I_{g^2} = 3 \text{ mA}$

$U_{osz\text{eff}} = 1,6 \text{ V}$

$S_c = 5 \text{ mA/V}$

$I_{g^1} = 8 \text{ mA}$

ca.

1) bezogen auf die Grundwelle

referred to fundamental wave

Triode

$U_{ba} = 250 \text{ V}$

$U_a = 125 \text{ V}$

$N_a = 1,5 \text{ W}$

$I_k = 20 \text{ mA}$

$R_{g^2} = 500 \text{ k}\Omega$

$U_{g^1} = -50 \text{ V}$

$U_{f/k} = 100 \text{ V}$

Pentode

$U_a = 250 \text{ V}$

$N_a = 2 \text{ W}$

$U_{bg^2} = 250 \text{ V}$

$U_{g^2} = 250 \text{ V}$

$N_{g^2} (U_{g^1} = 0 \text{ V}) = 0,45 \text{ W}$

$I_k = 18 \text{ mA}$

$R_{g^1} = 1 \text{ M}\Omega$

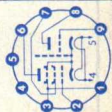
$R_{g^1} = 2,2 \text{ M}\Omega$

$U_{g^1} = -50 \text{ V}$

$U_{f/k} = 100 \text{ V}$

2)  $U_{g^1}, U_{g^1}$  fest

fixed grid bias





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PCF 801</b> (Fortsetzung) (continuation)		<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b>            mit äußerer Abschirmung an Kathode            with external screening to cathode</p> <p><b>Triode</b></p> $C_e = 3,3 \text{ pF}$ $C_a = 1,7 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 1,8 \text{ pF}$ <p><b>Pentode</b></p> $C_e = 6,2 \text{ pF}$ $C_a = 3,7 \text{ pF}$ $C_{g1/a} = 9 (<12) \text{ pF}$ $C_{g1/g2} = 1,6 \text{ pF}$ $C_{aP/aT} < 0,025 \text{ pF}$ $C_{aP/gT} < 0,010 \text{ pF}$ $C_{g1P/aT} < 0,010 \text{ pF}$ $C_{g1P/gT} < 0,010 \text{ pF}$	<p>3) Um den Anforderungen für AM-Ton zu erfüllen, soll <math>U_f/k</math> eff kleiner als 50 V sein</p> <p><math>U_f/k</math> r.m.s. should be lower than 50 V to satisfy requirements for AM sound</p> <p>4) <math>U_g, U_{g1}</math> autom. cathode grid bias</p>

# PCF 802

Pico 9  
Noval

Größe 8  
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 a<sub>T</sub>
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 g<sub>2</sub>
- 4 f
- 5 f
- 6 a<sub>P</sub>
- 7 k<sub>P</sub>, s
- 8 k<sub>T</sub>
- 9 g<sub>T</sub>

Sinusoszillator  
Pentode  
Impulsformer  
und Reaktanz-  
röhre in  
FS-Empfängern

sine oscillator  
Triode:  
pentode  
pulse shaper  
stage  
reactance tube

I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 9 V

indirekt geheizt  
indir. heated

**Triode**

U<sub>a</sub> = 200 V  
U<sub>g</sub> = -2 V  
I<sub>a</sub> = 3,5 mA  
S = 3,5 mA/V  
μ = 70

**Pentode**

U<sub>a</sub> = 100 V  
U<sub>g2</sub> = 100 V  
U<sub>g1</sub> = -1 V  
I<sub>a</sub> = 6 mA  
I<sub>g2</sub> = 1,7 mA  
μ<sub>g2/g1</sub> = 47  
S = 5,5 mA/V

**Triode**

I<sub>a</sub> (I<sub>g</sub> = 10 μA) = 10 mA

**Pentode**

U<sub>a</sub> = 100 V  
U<sub>g2</sub> = 100 V  
U<sub>g1</sub> = 0 -1 V  
I<sub>a</sub> = 12,5 mA  
I<sub>g2</sub> = 3,5 mA  
≤ 0,01 mA

1) U<sub>g</sub> autom. · cathode grid bias

2) U<sub>g</sub> fest · fixed grid bias

3) Tastverhältnis max. 30 %,  
Impulsdauer max. 30 μs  
duty cycle max. 30 %,  
pulse duration max. 30 μs

**Triode**

U<sub>a</sub> = 250 V  
N<sub>a</sub> = 1,4 W  
R<sub>g2</sub><sup>2)</sup> = 3 MΩ  
I<sub>k</sub> = 10 mA  
U<sub>f/k</sub> = 100 V  
R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ  
Z<sub>g</sub><sup>1)</sup> (50 Hz) = 50 kΩ

**Pentode**

U<sub>a</sub> = 250 V  
N<sub>a</sub> = 1,2 W  
U<sub>g2</sub> = 250 V  
N<sub>g2</sub> = 0,8 W  
R<sub>g1</sub><sup>1)</sup> = 1 MΩ  
R<sub>g1</sub><sup>2)</sup> = 0,56 MΩ  
I<sub>k</sub> = 15 mA  
I<sub>ksp</sub><sup>3)</sup> = 50 mA  
U<sub>f/k</sub> = 100 V  
R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ  
Z<sub>g1</sub><sup>1)</sup> (50 Hz) = 300 kΩ

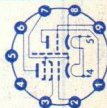
**Kapazitäten · Capacitances**

**Triode**

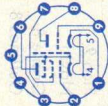
C<sub>e</sub> = 2,4 pF  
C<sub>a/g</sub> = 1,5 pF  
C<sub>a/f</sub> < 0,1 pF

**Pentode**

C<sub>e</sub> = 5,4 pF  
C<sub>a/g1</sub> = 0,06 pF  
C<sub>g1/f</sub> < 0,1 pF

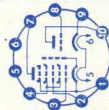


Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PCF 803</b>	<b>Pico 9</b> Novel	<b>Triode als Oszillator</b> · Triode as oscillator $U_{ba}$ = 200 V $R_a$ = 8,2 k $\Omega$ $R_{g1}$ = 10 k $\Omega$ $I_a$ = 16 mA $R_{g2}$ = 12 mA $I_{osz,eff}$ = 4,5 V $S_{eff}^1$ = 3,7 mA/V	<b>Triode</b> $U_{ba}$ = 250 V $U_a$ = 125 V $N_a$ = 1,5 W $I_k$ = 20 mA $R_{g1}^{(2)}$ = 500 k $\Omega$ $U_{g1}^{(3)}$ = -50 V $U_{f/k}^{(3)}$ = 100 V
Regelbare Pentode/ Triode	indirekt geheizt indir. heated	<b>Pentode als Mischstufe</b> · Pentode as mixer $U_b$ = 200 V $R_a$ = 2,7 k $\Omega$ $R_{g2}$ = 27 k $\Omega$ $R_{g1}$ = 0,1 M $\Omega$ $U_{bg1}$ = -1,4 V $I_a$ = 10 mA $R_{g2}$ = 9,3 mA $I_{osz,eff}$ = 1,6 V $S_c$ = 5 mA/V $I_{g1}$ = 2,3 $\mu$ A 1) bezogen auf die Grundwelle referred to fundamental wave	<b>Pentode</b> $U_a$ = 250 V $N_a$ = 2 W $U_{bg2}$ = 250 V $U_{g2}$ = 250 V $N_{g2}^{(U_{g1} = 0 V)}$ = 0,45 W $I_k$ = 18 mA $R_{g1}^{(2)}$ = 1 M $\Omega$ $R_{g1}^{(4)}$ = 2,2 M $\Omega$ $U_{g1}$ = -50 V $U_{f/k}$ = 100 V
Pentode: Mischer	<b>Stift · Pin</b> 1 kT 2 $G_1$ 3 kP, $G_3$ s		
Triode:	4 f 5 f		
Oszillator für FS-Mischstufen	6 qP 7 $G_2$ 8 aT 9 gT		
Remote cutoff pentode/triode			
Pentode:			
mixer oscillator for TV receivers			
			2) $U_{g1}$ , $U_{g1}$ fest fixed grid bias





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PCH 200</b> Triode/ Heptode Impuls- abtrennstufen in FS-Geräten  Triode/ heptode pulse separators in TV receivers	Dekal Größe 49 Outlines 49 Stift · Pin 1 kH, 9 <sub>5</sub> , s 2 9 <sub>3</sub> 3 9 <sub>1</sub> 4 9 <sub>2</sub> , 9 <sub>4</sub> 5 f 6 f 7 9H 8 9T 9 kT 10 aT	<b>Heptode als Impulsabtrennstufe</b> Heptode as pulse separator U <sub>a</sub> = 14 V U <sub>g2g4</sub> = 14 V I <sub>a</sub> = 0,75 mA I <sub>g3</sub> = 1 mA I <sub>g1</sub> = 100 mA  1) U <sub>g</sub> mittels R <sub>k</sub> · U <sub>g</sub> by R <sub>k</sub> 2) U <sub>g</sub> fest · fixed grid bias 3) U = U <sub>eff</sub> U = max. 70 V	<b>Triode</b> U <sub>a</sub> = 250 V N <sub>a</sub> = 1,5 W I <sub>k</sub> = 20 mA R <sub>g<sup>1</sup></sub> = 3 MΩ R <sub>g<sup>2</sup></sub> = 2 MΩ U <sub>gsp</sub> = -200 V U <sub>f/k - 3</sub> = 100 V U <sub>f/k + 3</sub> = 170 V R <sub>f/k</sub> = 20 kΩ  <b>Heptode</b> U <sub>a</sub> = 100 V N <sub>a</sub> = 0,5 W U <sub>g2g4</sub> = 50 V U <sub>g2g4 min.</sub> = 6 V N <sub>g2g4</sub> = 0,5 W I <sub>k</sub> = 8 mA R <sub>g<sup>1</sup></sub> = 3 MΩ R <sub>g<sup>3</sup></sub> = 3 MΩ U <sub>g1sp</sub> = -100 V U <sub>g3sp</sub> = -150 V U <sub>f/k</sub> = 100 V R <sub>f/k</sub> = 20 kΩ
	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <b>Triode</b> C <sub>e</sub> ca. 3,1 pF C <sub>a</sub> ca. 1,7 pF C <sub>g/a</sub> ca. 1,8 pF  <b>Heptode</b> C <sub>e</sub> ca. 4,4 pF C <sub>a</sub> ca. 5,4 pF C <sub>g1/a</sub> < 0,1 pF C <sub>g3/a</sub> < 0,25 pF C <sub>g1/g3</sub> ca. 0,3 pF  C <sub>g1/gT</sub> < 0,005 pF C <sub>g1/aT</sub> < 0,01 pF C <sub>g3/aT</sub> < 0,02 pF C <sub>a/aT</sub> < 0,15 pF	<b>Auch als ECH 200 lieferbar</b> Also available as <b>ECH 200</b> U <sub>f</sub> = 6,3 V I <sub>f</sub> ca. 420 mA	



# PCL 81

Triode/Pentode

Triode:

Multivibrator  
NF-Verstärker

Pentode:

Vertikal-  
ablenk-  
Leistungs-  
verstärker  
NF-Leistungs-  
verstärker

Triode/Pentode

triode:

multivibrator  
AF-amplifier

pentode:

vertical  
deflection  
power  
amplifier  
AF power  
amplifier

Pico 9  
Noval

Größe 12  
Outlines 12

Stift · Pin

- 1 9T
- 2 9<sub>2</sub>
- 3 k, 9<sub>3</sub>
- 4 f
- 5 f
- 6 9P
- 7 9T
- 8 k, 9<sub>3</sub>
- 9 9<sub>1</sub>

I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 12,6 V

U<sub>f</sub> = 12,6 V  
I<sub>f</sub> ca. 300 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

**Pentode**

U<sub>a</sub> = 200 V  
U<sub>g2</sub> = 200 V  
U<sub>g1</sub> = -7 V  
I<sub>a</sub> = 30 mA  
I<sub>g2</sub> = 5,3 mA  
S = 8,75 mA/V  
R<sub>i</sub> = 22 kΩ

**Triode**  
als NF-Verstärker  
as AF amplifier

U<sub>b</sub> = 200 V  
U<sub>g</sub> = -1,5 V  
R<sub>a</sub> = 200 kΩ  
I<sub>a</sub> = 0,5 mA  
V = 43 fach

**Pentode als**

**Tonfrequenz-Endröhre**  
as AF power tube

U<sub>a</sub> = 200 V  
U<sub>g2</sub> = 200 V  
U<sub>g1</sub> = -7 V  
I<sub>a</sub> = 30 mA  
I<sub>g2</sub> = 5,3 mA  
R<sub>a</sub> = 6,7 kΩ  
U<sub>g1eff</sub> (N) = 3,7 V  
N (10%) = 2,4 W  
U<sub>g1eff</sub> (50 mW) = 0,4 V

**Triode**

U<sub>a</sub> = 250 V  
N<sub>a</sub> = 1 W  
R<sub>g</sub> = 1,5 MΩ  
I<sub>k</sub> = 8 mA  
I<sub>ksp</sub> 1) = 200 mA

**Pentode**

U<sub>a</sub> = 250 V  
U<sub>asp</sub> 1) = 1500 V  
N<sub>a</sub> = 6,5 W  
U<sub>g2</sub> = 250 V  
N<sub>g2</sub> = 1,5 W  
N<sub>g2</sub> ausgest. = 2 W

R<sub>g1</sub> = 1,2 MΩ  
I<sub>k</sub> = 45 mA  
U<sub>f/k</sub> = 220 V  
R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ

1) Impulszeit max. 10%  
einer Periode,

t<sub>max</sub> = 2 ms

Pulse time max. 10%  
per period,

t<sub>max</sub> = 2 ms

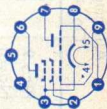
**Kapazitäten · Capacitances**

**Triode**

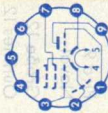
C<sub>e</sub> ca. 1,8 pF  
C<sub>a</sub> ca. 1 pF  
C<sub>g1/a</sub> = 2,1 pF

**Pentode**

C<sub>e</sub> ca. 9 pF  
C<sub>a</sub> ca. 9 pF  
C<sub>g1/a</sub> < 0,45 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
PCL 82 Triode/Pentode mit getrennten Kathoden	Pico 9 Novol Größe 12 Outlines 12		
	Stift - Pin		
	1 9T	Triode $U_a = 100$ V	Triode $U_a = 250$ V
	2 kP, s, 9 <sub>3</sub>	$U_g = 0$ V	$U_{asp}^1) = 600$ V
	3 9 <sub>1</sub>	$I_a = 3,5$ mA	$N_a = 0,5$ W
	4 f	$S = 2,5$ mA/V	$I_k = 15$ mA
	5 f	$\mu = 70$	$I_{ksp}^1) = 100$ mA
	6 ap	Pentode $U_a = 170$ V	$R_{g2}^2) = 3$ M $\Omega$
	7 9 <sub>2</sub>	$U_{g2} = 170$ V	$R_{g3}^3) = 1$ M $\Omega$
	8 kT	$U_{g1} = -11,5$ V	$R_{g4}^4) = 22$ M $\Omega$
9 aT	$I_a = 41$ mA	$Z_{g'} (50$ Hz) = 0,5 M $\Omega$	
Triode/ pentode with separate cathodes	$I_g = 8$ mA	$U_{a,eff} = 24$ V	$U_{f/k} = 200$ V
	$S = 7,5$ mA/V	$V_k = 49$ fach	$R_{f/k} = 20$ k $\Omega$
	$R_i = 16$ k $\Omega$	$k = 2,8$	
	$\mu_{g2/g1} = 9,5$		
Triode: multivibrator AF amplifiers			
Pentode Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier			



Pentode:  
vertical  
deflection  
power  
amplifiers  
AF power  
amplifiers



## 2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

2 tubes push-pull, class AB

$U_{ba}$	=	170	200	V
$U_{bg2}$	=	170	200	V
$R_k$	=	135	165	$\Omega$
$I_{a0}$	=	2x 33	2x 35	mA
$I_a$ ausgest.	=	2x 37	2x 38	mA
$I_{g20}$ ausgest.	=	2x 6,2	2x 6,5	mA
$I_{g2}$ ausgest.	=	2x 15	2x 16,5	mA
$R_{aa}$	=	5	5	k $\Omega$
$U_{g1\text{eff}}$ (N)	=	9	10,9	V
$N_{g1\text{eff}}$	=	7	9	W
$k$	=	4	4,8	%

$N_{g2}$  ausgest.

=	3,2	W	
$I_k$	=	50	mA
$R_{g1}^{(2)}$	=	2	M $\Omega$
$R_{g1}^{(3)}$	=	1	M $\Omega$
$U_f/k$	=	200	V
$R_f/k$	=	20	k $\Omega$

1) Impulszeit max. 4%  
einer Periode,  
 $t_{\text{max}} = 0,8$  ms  
Pulse time  
max. 4% per period.  
 $t_{\text{max}} = 0,8$  ms

2)  $U_g$  mittels  $R_k$   
 $U_g$  by  $R_k$

3)  $U_g$  fest  
fixed grid bias

4)  $U_g$  nur durch  $R_g$   
erzeugt

$U_g$  produced by  
voltage drop across  
 $R_g$  only

## Kapazitäten · Capacitances

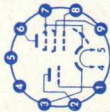
Triode	Pentode
$C_e$ = 3 pF	$C_e$ = 9,3 pF
$C_a$ = 4,3 pF	$C_a$ = 8 pF
$C_g/a$ = 4,4 pF	$C_g/a$ < 0,3 pF
$C_g/f$ < 0,02 pF	$C_g/f$ < 0,3 pF

## Triode/Pentode

$C_{aT/g1}$ < 0,02 pF	$C_{gT/g1}$ < 0,025 pF
$C_{gT/aP}$ < 0,02 pF	$C_{aT/aP}$ < 0,25 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PCL 84</b> Triode/Pentode mit getrennten Kathoden Triode: getastete Schwund- regelung Synchronisier- stufe Pentode: Video-Endstufe für Fernseh- Empfänger, nicht für NF-Betrieb	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift - Pin 1 9T 2 9T 3 9T 4 f 5 f 6 ap 7 kp, 9 <sub>3</sub> , s 8 9 <sub>1</sub> 9 9 <sub>2</sub>	<b>Pentode</b> Video-Endstufe Video-output-stage $U_b = 170$ V $U_{g2} = 170$ V $U_{g1} = -2$ , -3,3 V $R_a = 3$ k $\Omega$ $I_a = 18$ mA $I_{g2} = 3,2$ mA $S = 10,4$ mA/V 1) Impulszeit max. 18% einer Periode, Pulse time max. 18% per period, $t_{max} = 18$ $\mu$ s 2) $U_{gfest}$ · fixed grid bias 3) $U_{g}$ autom. · cathode grid bias	<b>Triode</b> $U_a = \pm 250$ V $U_{asp}^{1)} (I_a < 0,1 \text{ mA}) = 600$ V $N_a = 1$ W $I_k = 12$ mA $R_{g2} = 1$ M $\Omega$ $R_{g3} = 3$ M $\Omega$ $U_{f/k} = 150$ V $U_{f/k+} = 250$ V + 150 V <sub>eff</sub> $R_{f/k} = 20$ k $\Omega$
	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift - Pin 1 9T 2 9T 3 9T 4 f 5 f 6 ap 7 kp, 9 <sub>3</sub> , s 8 9 <sub>1</sub> 9 9 <sub>2</sub>	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <b>Triode</b> $C_e = 4,2$ pF $C_a = 2,3$ pF $C_{g1/a} = 2,7$ pF $C_{g1/g1} < 0,1$ pF <b>Pentode</b> $C_e = 9$ pF $C_a = 4,2$ pF $C_{g1/a} < 0,1$ pF <b>Triode/Pentode</b> $C_{aT/g1} < 0,01$ pF $C_{gT/g1} < 0,01$ pF	<b>Pentode</b> $U_a = 250$ V $N_a = 4$ W $U_{g2} = 250$ V $N_{g2} = 1,7$ W $I_k = 40$ mA $R_{g1}^{2)} = 1$ M $\Omega$ $R_{g1}^{3)} = 2$ M $\Omega$ $U_{f/k} = 200$ V $R_{f/k} = 20$ k $\Omega$



# PCL 85

Triode/Pentode mit getrennten Kathoden

Triode:

Oszillator

Pentode:

Vertikal-

ablenk-

Leistungs-

verstärker

Triode/pentode with separate cathodes

Triode:

oscillator

Pentode:

vertical

deflection

power

amplifiers

Pico 9

Novol

Größe 12

Outlines 12

Stift - Pin

1 aT

2 9T

3 kT

4 f

5 f

6 aP

7 92

8 kP, s

9 91

$I_f = 300 \text{ mA}$

$U_f \text{ ca. } 17,5 \text{ V}$

indirekt geheizt  
indir. heated

dynamisch

conditions

Triode

$U_a = 100 \text{ V}$

$U_g = -0,85 \text{ V}$

$I_a = 5 \text{ mA}$

$S = 5,5 \text{ mA/V}$

$\mu = 60$

$R_i = 11 \text{ k}\Omega$

Pentode<sup>1)</sup>

$U_a = 65 \text{ V}$

$U_{g2} = 210 \text{ V}$

$U_{g1} = -1 \text{ V}$

$I_{asp} = 285 \text{ mA}$

$I_{g2sp} = 45 \text{ mA}$

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von  $N_a$  und  $N_{g2}$  nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of  $N_a$  and  $N_{g2}$  are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 4% einer Periode, max. 0,8 ms.  
Pulse duration max. 4% of one period, max. 0.8 msec.

3) Impulsdauer max. 2% einer Periode, max. 0,4 ms.  
Pulse duration max. 4% of one period, max. 0.4 msec.

4)  $U_{g1}$ ,  $U_{g2}$  fest - fixed grid bias.

5)  $U_{g1}$  autom., - cathode grid bias.  
6) eingeschränkte Normalgrenzdaten.  
design maximum systems.

Triode

$U_a$

$N_a$

$I_k$

$I_{ksp}^{2)}$

$I_{ksp}^{3)}$

$R_{g4}^{4)}$

$R_{g5}^{5)}$

$U_f/k$

$R_f/k$

Pentode

$U_a$

$U_{asp}^{2)}$

$N_a$

$N_a$

$U_{g2}$

$N_{g2}$

$N_{g2}$

$I_k$

$R_{g1}^{4)}$

$R_{g1}^{5)}$

$U_f/k$

$R_f/k$

= 250 V

= 0,5 W

= 15 mA

= 100 mA

= 200 mA

= 1 M $\Omega$

= 3,3 M $\Omega$

= 200 V

= 20 k $\Omega$

= 300 V

= 2 kV

= 7 W

= 9<sup>6)</sup> W

= 250 V

= 1,5 W

= 2<sup>6)</sup> W

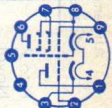
= 75 mA

= 1 M $\Omega$

= 2,2 M $\Omega$

= 200 V

= 20 k $\Omega$



Kapazitäten • Capacitances

$c_{g1/aP} < 0,6 \text{ pF}$   $c_{gT/f} < 0,15 \text{ pF}$

$c_{gT/aP} < 0,03 \text{ pF}$   $c_{g/f} < 0,2 \text{ pF}$

$c_{aT/gT} < 0,08 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PCL 86</b> NF-Triode/ Pentode mit getrennten Kathoden Eintakt-A-, Gegenakt-AB- Schaltungen AF-triode/ pentode with separate cathodes class A amplifiers, push-pull, class AB	Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12 Stift · Pin 1 gT 2 kT 3 g2 4 f 5 f 6 ap 7 kp, s 8 g1 9 at  I <sub>f</sub> = 300 mA U <sub>f</sub> ca. 14,5 V indirekt geheizt indir. heated  <b>Triode</b> U <sub>a</sub> = 230 V U <sub>g</sub> = -1,7 V I <sub>a</sub> = 1,2 mA S <sub>a</sub> = 1,6 mA/V μ = 100  <b>Pentode</b> U <sub>a</sub> = 230 V U <sub>g2</sub> = 230 V U <sub>g1</sub> = -5,7 V I <sub>a</sub> = 39 mA I <sub>g2</sub> = 6,5 mA S <sub>g2</sub> = 10,5 mA/V R <sub>i</sub> = 45 kΩ μ <sub>g2/g1</sub> = 21	<b>Triode als NF-Verstärker</b> Triode as AF amplifier U <sub>b</sub> = 200 V R <sub>a</sub> = 220 kΩ R <sub>g1</sub> = 680 kΩ R <sub>g</sub> = 10 MΩ R <sub>gen</sub> = 47 kΩ I <sub>a</sub> = 0,42 mA U <sub>a</sub> eff = 3,2 V V <sub>k</sub> = 66 V k = 0,6 68 tach 0,5 %  <b>Pentode</b> Eintakt-A-Betrieb · Class A amplifier U <sub>a</sub> = 200 V U <sub>g2</sub> = 230 V R <sub>k</sub> = 115 Ω I <sub>ao</sub> = 35 mA I <sub>a</sub> = 34 mA I <sub>g20</sub> = 6 mA I <sub>g2</sub> ausgest. = 9 mA R <sub>a</sub> = 5,6 kΩ U <sub>g1</sub> eff (50 mW) = 0,32 V U <sub>g1</sub> eff (N) = 3,2 V N für k = 10 % k <sub>ges</sub> = 3,1 10 %	<b>Triode</b> U <sub>a</sub> = 300 V N <sub>a</sub> = 0,5 W I <sub>k</sub> = 4 mA R <sub>g1</sub> = 1 MΩ R <sub>g</sub> = 2 MΩ R <sub>g</sub> = 22 MΩ U <sub>f/k</sub> = 100 V R <sub>f/k</sub> = 20 kΩ  <b>Pentode</b> U <sub>a</sub> = 300 V N <sub>a</sub> = 9 W U <sub>g2</sub> = 300 V N <sub>g2</sub> = 1,5 W I <sub>k</sub> = 3,25 mA R <sub>g1</sub> = 55 mA U <sub>f/k</sub> = 1 MΩ U <sub>f/k</sub> = 100 V R <sub>f/k</sub> = 20 kΩ  3) bei Aussteuerung bis zum Gitterstrom- einsetzpunkt at level to contact potential



- 1) Gitterableitwiderstand der folgenden Endstufe  
Grid resistance for next power stage
- 2) entspricht  $U_{g1 \text{ fest}} -4,7 \text{ } -5,7 \text{ V}$   
equivalent

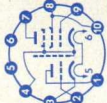
- 4)  $U_{g \text{ fest}}$   
fixed grid bias
- 5)  $U_{g \text{ mittels } R_k}$   
 $U_{g \text{ by } R_k}$
- 6)  $U_{g \text{ nur durch } R_g}$   
erzeugt  
 $U_{g \text{ produced by}}$   
voltage drop across  
 $R_g$  only
- 7) bei Ausgangsleistung = 0  
at output power = 0
- 8) bei max. Ausgangsleistung  
at max. output power
- 9) nur kurzzeitig  
only short time

### Kapazitäten • Capacitances

Triode	Pentode
$C_e = 2,1 \text{ pF}$	$C_e = 10 \text{ pF}$
$C_a = 2,5 \text{ pF}$	$C_a = 9,5 \text{ pF}$
$C_{a/g} = 2,6 \text{ pF}$	$C_{a/g1} < 0,4 \text{ pF}$
$C_{g/f} < 0,006 \text{ pF}$	$C_{g1/f} < 0,2 \text{ pF}$

### zwischen Triode/Pentode

between triode/pentode	
$C_{aT/g1P} < 0,2 \text{ pF}$	$C_{gT/g1P} < 0,02 \text{ pF}$
$C_{gT/a} < 0,006 \text{ pF}$	$C_{aT/a} < 0,15 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PCL 200</b> Triode/Pentode mit getrennten Kathoden Triode: getastete Schwundregelung Pentode: Video-Endstufe für Fernseh-Empfänger Triode/pentode with separate cathodes Triode: gated AGC Pentode: video output stage for TV receivers	Dekal Größe 54 Outlines 54 Stift · Pin 1 aT 2 gT 3 kT 4 k <sub>p</sub> , s, g <sub>3</sub> 5 f 6 f 7 aP 8 g <sub>2</sub> 9 g <sub>1</sub> 10 g <sub>2</sub>	Pentode Video-Endstufe Video output stage U <sub>ba</sub> = 200 U <sub>bg2</sub> = 200 R <sub>a</sub> = 2,7 R <sub>k</sub> = 18 I <sub>k</sub> = 62 (U <sub>g1</sub> ~ = 0) U <sub>g1</sub> ssp = 2,9 (U <sub>asp</sub> = 100 V)	Triode U <sub>a</sub> = 250 V N <sub>a</sub> = 1,7 W I <sub>k</sub> = 15 mA R <sub>g1</sub> <sup>1)</sup> = 0,5 MΩ U <sub>f/k</sub> = 200 V Pentode U <sub>a</sub> = 250 V N <sub>a</sub> = 6 W U <sub>g2</sub> = 250 V N <sub>g2</sub> = 2,5 W I <sub>k</sub> = 85 mA R <sub>g1</sub> <sup>1)</sup> = 0,5 MΩ U <sub>f/k</sub> = 200 V R <sub>f/k</sub> = 20 kΩ
	I <sub>f</sub> = 300 mA U <sub>f</sub> ca. 15,5 V indirekt geheizt indir. heated Triode U <sub>a</sub> = 200 V U <sub>g</sub> = -1,5 V I <sub>a</sub> = 8,5 mA S = 5,2 mA/V μ = 55 Pentode U <sub>a</sub> = 150 V U <sub>g2</sub> = 220 V U <sub>g1</sub> = -2,1 V I <sub>a</sub> = 40 mA I <sub>g2</sub> = 8 mA S = 28 mA/V R <sub>i</sub> = 22 kΩ	Kapazitäten · Capacitances Triode c <sub>e</sub> = 3,2 pF c <sub>a</sub> = 4,4 pF c <sub>g/a</sub> = 2,5 pF Pentode c <sub>e</sub> = 14,5 pF c <sub>a</sub> ca. 5,8 pF c <sub>g1/a</sub> = 0,07 pF c <sub>aP/aT</sub> < 0,2 pF c <sub>g1/gT</sub> < 0,01 pF c <sub>aT/g1</sub> < 0,015 pF c <sub>aP/gT</sub> < 0,05 pF	1) U <sub>g</sub> , U <sub>g1</sub> fest fixed grid bias
Auch als <b>ECL 200</b> lieferbar Also available as <b>ECL 200</b> U <sub>f</sub> = 6,3 V I <sub>f</sub> ca. 740 mA			

# PCL 805

Triode/Pentode  
mit getrennten  
Kathoden

Triode:

Oszillator und  
Vorverstärker

Pentode:

Vertikal-  
ablenk-  
Leistungs-  
verstärker

Triode/pentode  
with separate  
cathodes

Triode:  
oscillator and  
pre-amplifier

Pentode:  
vertical  
deflection  
power  
amplifiers

Pico 9  
Noval

Größe 12  
Outlines 12

Stift - Pin

- 1  $\alpha T$
- 2  $gT$
- 3  $kT$
- 4 f
- 5 f
- 6  $\alpha p$
- 7  $g_2$
- 8  $k_p, s$
- 9  $g_1$

$I_f = 300 \text{ mA}$   
 $U_f \text{ ca. } 17,5 \text{ V}$

dynamic  
dynamic  
conditions

**Triode**

$U_a = 100 \text{ V}$   
 $U_g = -0,85 \text{ V}$   
 $I_a = 5 \text{ mA}$   
 $S = 5,5 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 60$   
 $R_i = 11 \text{ k}\Omega$

**Pentode 1)**

$U_a = 65 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 210 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -1 \text{ V}$   
 $I_{asp} = 285 \text{ mA}$   
 $I_{g2sp} = 45 \text{ mA}$

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von  $N_a$  und  $N_{g2}$  nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of  $N_a$  and  $N_{g2}$  are not exceeded.

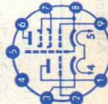
2) Impulsdauer max. 4 % einer Periode, max. 0,8 ms.  
Pulse duration max. 4 % of one period, max. 0.8 msec.

3) Impulsdauer max. 2 % einer Periode, max. 0,4 ms.  
Pulse duration max. 2 % of one period, max. 0.4 msec.

4)  $U_g, U_{g1}$  fest · fixed grid bias.

5)  $U_g, U_{g1}$  autom. · cathode grid bias.

6) eingeschränkte Normalgrenzdaten.  
design maximum systems.



**Kapazitäten · Capacitances**

$C_{g1/aP} < 1 \text{ pF}$   
 $C_{gT/aP} < 0,05 \text{ pF}$   
 $C_{aT/g1} < 0,08 \text{ pF}$   
 $C_{gT/f} < 0,15 \text{ pF}$   
 $C_{g1/f} < 0,2 \text{ pF}$

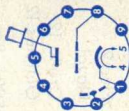
**Triode**

$U_a = 300 \text{ V}$   
 $N_a = 0,5 \text{ W}$   
 $I_k = 15 \text{ mA}$   
 $I_{ksp} = 100 \text{ mA}$   
 $I_{ksp} = 200 \text{ mA}$   
 $R_{g4} = 1 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g5} = 3,3 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k = 200 \text{ V}$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

**Pentode**

$U_a = 300 \text{ V}$   
 $U_{asp} = 2 \text{ kV}$   
 $N_a = 8 \text{ W}$   
 $N_{a6} = 10,5 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 1,5 \text{ W}$   
 $N_{g26} = 2 \text{ W}$   
 $I_k = 75 \text{ mA}$   
 $R_{g14} = 1 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g15} = 2,2 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k = 200 \text{ V}$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PD 500</b> Ballast-Triode zur Hochspannungs- Stabilisierung in Farb-FS- Geräten  Ballast triode for high- tension stabilization in colour TV sets	Magnaval Größe 30 Outlines 30 Stift · Pin 1 k 2 s 3 — 4 f 5 f 6 — 7 — 8 g 9 — Kappe a Cap a	$U_a$ $U_g$ ( $I_a = 1,5 \text{ mA}$ ) $\Delta U_g$ ( $I_a = 0,1 \dots 1,5 \text{ mA}$ ) $U_s$  1) Absoluter Grenzwert Absolute maximum rating 2) 440 V für max. 20 s 3) Absoluter Grenzwert kurzzeitig: 40 W Absolute maximum rating short time: 40 W 4) Als Ballast-Triode, sonst 0,5 M $\Omega$ As ballast triode, otherwise 0,5 M $\Omega$ 5) $U = \text{max. } 400 \text{ V}$ , $U_{\sim} \text{ max. } 250 \text{ V}$ 6) Wechselspannungsanteile können eine störende Anodenstrommodulation verursachen. AC voltage components may cause interfering anode current modulation.	$U_{a1}$ $N_{a3}$ $I_a$ $U_{ggp}$ $R_{g2}$ $U_{f/k+}$ $U_{f/k-}$ $U_{s/k+}$ $U_{s/k-}$ $\uparrow$ Kolben $\uparrow$ Kappe $\uparrow$ stift  = 25 kV = 30 W = 1,6 mA = -150 V = 5 M $\Omega$ = 600 V = 250 V = 400 V = 0 V = 240 °C = 175 °C = 140 °C
Auch als <b>ED 500</b> lieferbar  Also available as <b>ED 500</b>  $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f$ ca. 350 mA			



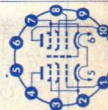
# PFL 200

Endpentode/  
Pentode mit  
getrennten  
Kathoden  
Endpentode  
für Video-  
Endstufen  
Pentode für  
getastete  
Schwund-  
regelung  
Synchronisier-  
stufe in  
FS-Empfängern  
Power  
pentode/  
pentode with  
separate  
cathodes  
Video power  
pentode  
Pentode  
gated AGC

Dekal  
Größe 54  
Outlines 54

Stift · Pin

- 1  $g_{1F}$
- 2  $k_{1F}$
- 3  $g_{3F}$
- 4  $g_{2F}$
- 5  $a_{1F}$
- 6  $f$
- 7  $k_{L'}$
- 8  $g_{3L'}$
- 9  $g_{1L}$
- 10  $a_{1L}$



$I_f = 300$  mA  
 $I_f$  ca. 17 V

indirekt geheizt  
indir. heated

## Pentode

(F-System)  
 $U_a = 150$  V  
 $U_{g2} = 150$  V  
 $U_{g1} = -2,1$  V  
 $I_a = 10$  mA  
 $I_{g2} = 3$  mA  
 $S = 8,5$  mA/V  
 $R_i = 150$  k $\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 36$

## Endpentode

(L-System)  
 $U_a = 170$  V  
 $U_{g2} = 170$  V  
 $U_{g1} = -2,6$  V  
 $I_a = 30$  mA  
 $I_{g2} = 7$  mA  
 $S = 21$  mA/V  
 $R_i = 33$  k $\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 35$

## Endpentode als Video-Endröhre

Video-power-stage

$U_b = 220$  V  
 $R_v = 560$   $\Omega$   
 $R_a = 2$  k $\Omega$   
 $R_{g2} = 1$  k $\Omega$   
 $R_{k'} = 6,8$   $\Omega$   
 $-U_{in\,sp\,1} = (0,4...3) + (3...4)$  V  
 $U_{out\,sp} = 80 + 20$  V

1) Momentanwerte von  $U_{g1}$  durch Bildinhalt und Synchronisier-Impuls  
Momentary value of  $U_{g1}$  by picture-information sync. pulse

## Pentode (F-System)

$U_a = \pm 250$  V  
 $N_a = 1,5$  W  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $N_{g2} = 0,5$  W  
 $I_k = 15$  mA  
 $R_{g1} = 1$  M $\Omega$   
 $U_{f/k} = 200$  V  
 $R_{f/k} = 20$  k $\Omega$   
 $R_{f/k} (AGC) = 50$  k $\Omega$

## Endpentode (L-System)

$U_a = 250$  V  
 $N_a = 5$  W  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $N_{g2} = 2,5$  W  
 $I_k = 60$  mA  
 $R_{g1} = 0,5$  M $\Omega$   
 $U_{f/k} = 200$  V  
 $R_{f/k} = 20$  k $\Omega$

2) kurzzeitig  
short-time  
 $N_{g2}$  max. 3,2 W  
 $I_k$  max. 85 mA


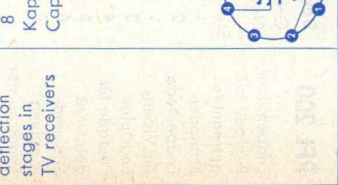
## Kapazitäten · Capacitances

Pentode (F-System)      Endpentode (L-System)

$C_e = 10$  pF       $C_e = 13$  pF  
 $C_a = 10,5$  pF       $C_a = 7$  pF  
 $C_{g1/a} = 0,14$  pF       $C_{g1/a} = 0,1$  pF  
 $C_{g1/f} < 0,15$  pF

$C_{aF/aL} < 0,15$  pF  
 $C_{g1F/g1L} < 0,01$  pF  
 $C_{aF/g1L} < 0,005$  pF  
 $C_{aL/g1F} < 0,1$  pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PL 36</b> Leistungspentode für Horizontal-Ablenkstufen in Fernsehempfängern Power pentode for horizontal deflection stages in TV receivers	Oktal Größe 44 Outlines 44 Stift · Pin 1 — 2 f 3 — 4 g <sub>2</sub> 5 g <sub>1</sub> 6 — 7 f 8 k, g <sub>3</sub> Kappe a Cap a	<i>I<sub>f</sub></i> = 300 mA <i>I<sub>f</sub></i> ca. 25 V indirekt geheizt indir. heated <i>U<sub>a</sub></i> = 100 V <i>U<sub>g2</sub></i> = 100 V <i>U<sub>g1</sub></i> = -8,2 V <i>I<sub>a</sub></i> = 100 mA <i>I<sub>g2</sub></i> = 7 mA <i>S</i> = 14 mA/V <i>R<sub>i</sub></i> = 5 kΩ <i>μ<sub>g2/g1</sub></i> = 5,6 <i>U<sub>g1</sub></i> <sup>1)</sup> max. -120 V für <i>I<sub>k</sub></i> = 60 μA <i>U<sub>asp</sub></i> = 7 kV <i>U<sub>g2</sub></i> = 190 V <i>Z<sub>g1</sub></i> ≤ 1 kΩ	= 550 V = 250 V = 7000 V = -1500 V = 550 V = 250 V = -1000 V } siehe Bild } see fig. = 200 mA = 0,5 MΩ = 250 V = 250 V = 200 V = 20 kΩ
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <i>c<sub>e</sub></i> ca. 19 pF <i>c<sub>a</sub></i> ca. 10 pF <i>c<sub>g1/a</sub></i> < 1,1 pF	1) Als Endröhre für die horizontale Ablenkung bei Impulszeit max. 22% einer Periode, <i>t<sub>max</sub></i> = 18 μs. As power tube for horizontal deflection at pulse time max. 22% per period, <i>t<sub>max</sub></i> = 18 μs. 2) Während der Anheizzeit der Boosterdiode <i>N<sub>g2 max</sub></i> = 7 W. During booster diode warm-up period <i>N<sub>g2 max</sub></i> = 7 W. 3) Als Endröhre für die horizontale Ablenkung unter Verwendung von Stabilisierungsschaltungen mit Regelung über das Steuergitter ist <i>R<sub>g1</sub></i> = max. 2,2 MΩ. <i>R<sub>g1</sub></i> should be limited to 2,2 MΩ when DC control voltage is applied to grid No. 1 for stabilizing purposes.
			

# PL 81

Leistungs-  
pentode für  
Horizontal-  
Ablenkstufen  
in Fernseh-  
Empfängern  
NF-Leistungs-  
verstärker

Power  
pentode for  
horizontal  
deflection  
stages in  
TV receivers  
AF power  
amplifiers

Pico 9  
Novol

Größe 16  
Outlines 16

Stift · Pin

- 1 —
  - 2  $g_1$
  - 3 k
  - 4 f
  - 5 f
  - 6  $g_3$
  - 7 —
  - 8  $g_2$
  - 9  $g_3$
- Kappe a  
Cap a

$I_f = 300$  mA  
 $I_f$  ca. 21,5 V

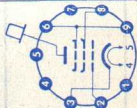
indirekt geheizt  
indir. heated

$U_a = 170$  V  
 $U_{g3} = 0$  V  
 $U_{g2} = 170$  V  
 $U_{g1} = -22$  V

$I_a = 45$  mA  
 $I_{g2} = 3$  mA  
 $S = 6,2$  mA/V

$R_i = 10$  k $\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 5,3$

$U_a = 200$  V  
 $U_{g3} = 0$  V  
 $U_{g2} = 200$  V  
 $U_{g1} = -28$  V  
 $I_a = 40$  mA  
 $I_{g2} = 2,8$  mA  
 $S = 6$  mA/V  
 $R_i = 11$  k $\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 5,3$



## 2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb

2 tubes push-pull, class B

$U_a = 170$  V  
 $U_{g3} = 0$  V  
 $U_{bg2} = 170$  V  
 $U_{g2} = 1$  k $\Omega$   
 $U_{g1} = -27$  V  
 $I_a = 2 \times 20$  mA  
 $I_a$  ausgest. =  $2 \times 73$  mA  
 $I_{g2} = 2 \times 1,5$  mA  
 $I_{g2}$  ausgest. =  $2 \times 10$  mA  
 $R_{aa} = 2,5$  k $\Omega$   
 $U_{g1 \text{ eff}} (N) = 19$  V  
 $N = 13,5$  W  
 $k = 5,2$  %

1)  $R_{g2}$  gemeinsam ·  $R_{g2}$  common

2) Impulszeit max. 18 % einer Periode,  
Pulse time max. 18 % per period,  
 $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$

3) Während der Anheizzeit der Boosterdiode  
During booster diode warm-up period  
 $N_{g2 \text{ max}} = 6$  W

4)  $U_{g1}$  nur durch  $R_{g1}$  erzeugt  
 $U_{g1}$  produced by voltage drop across  
 $R_{g1}$  only

$U_{a0} = 550$  V  
 $U_a = 250$  V  
 $N_a = 8$  W  
 $U_{g20} = 550$  V  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $N_{g2} = 4,5$  W  
 $N_a + N_{g2} = 10$  W  
 $I_k = 180$  mA  
 $U_{g1e} (I_{g1} = +0,3 \mu\text{A}) = -1,3$  V  
 $R_{g1} = 0,5$  M $\Omega$   
 $U_f/k = 200$  V  
 $R_f/k = 20$  k $\Omega$

## Als Endröhre für Horizontalablenkung

As power tube for  
horizontal deflection  
 $U_{asp} = 6$  kV  
 $U_{asp} = -1,5$  kV  
 $N_a = 7$  W  
 $N_{g2} = 4,5$  W  
 $U_{g1sp} = 3$  V  
 $U_{g1sp} = -1000$  V  
 $R_{g1} = 2,2$  M $\Omega$

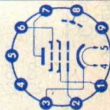
Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PL 81</b> (Fortsetzung) (continuation)		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_e = 14,7 \text{ pF}$ $C_a = 6,4 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,8 \text{ pF}$ $C_a/k < 0,1 \text{ pF}$ $C_{g1/f} < 0,2 \text{ pF}$	
<b>PL 82</b> Leistungs- pentode für Vertikal- ablenk- Leistungsstufen in Fernseh- Empfängern NF-Leistungs- verstärker Power pentode for vertical deflection stages in TV receivers AF power amplifiers	Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12 Stift · Pin 1 — 2 $g_1$ 3 $k, g_3$ 4 $f$ 5 $f$ 6 — 7 $a$ 8 — 9 $g_2$	<b>Eintakt-A-Betrieb</b> AF amplifier, class A $U_a = U_b = 170 \text{ V}$ $R_{g2} = 165 \text{ } \Omega$ $R_k = 260 \text{ } \Omega$ $I_a = 53 \text{ mA}$ $I_{g2} = 10 \text{ mA}$ $U_{g1 \text{ eff}} (N) = 6 \text{ V}$ $R_a = 3 \text{ k}\Omega$ $N (10\%) = 4$ $U_{g1 \text{ eff}} (50 \text{ mW}) = 0,5 \text{ V}$ $U_{g1 \text{ eff}} = 0,5 \text{ V}$	$U_a = 250 \text{ V}$ $U_{\text{asp}} = 2,5 \text{ kV}$ $U_{\text{asp}} = -500 \text{ V}$ $N_a = 9 \text{ W}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $N_{g2} = 2,5 \text{ W}$ $I_k = 75 \text{ mA}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 0,4 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = 200 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$
	$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 16,5 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $U_{g1} = -10,4 \text{ V}$ $I_a = 53 \text{ mA}$ $I_{g2} = 10 \text{ mA}$ $S = 9 \text{ mA/V}$ $R_i = 20 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 10$	<b>2 Röhren in Gegen- takt-A-Betrieb</b> 2 tubes push-pull, class A $U_a = 200 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $R_k = 135 \text{ } \Omega$ $N (5\%) = 12 \text{ W}$ $R_{aa} = 4 \text{ k}\Omega$ $U_{g1 \text{ eff}} (N) = 13,5 \text{ V}$	<b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_e = 11 \text{ pF}$ $C_a = 5,9 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 1 \text{ pF}$
		1) gemeinsam · common 2) Impulszeit max. 10% einer Periode, $t_{\text{max}} = 2 \text{ ms}$ Pulse time max. 10% per period, $t_{\text{max}} = 2 \text{ ms}$ 3) $U_{g1}$ mittels $R_k \cdot U_{g1}$ by $R_k$ 4) $U_{g1}$ fest · fixed grid bias	

# PL 83

Leistungs-  
pentode  
Video-  
Verstärker  
Breitband-  
Verstärker  
Power  
pentode  
video  
amplifiers  
wide-band  
amplifiers

Pico 9  
Novol  
Größe 12  
Outlines 12  
Stift · Pin  
1 g<sub>2</sub>  
2 g<sub>1</sub>  
3 k  
4 f  
5 f  
6 g<sub>3</sub>  
7 a  
8 s  
9 —

I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 15 V  
indirekt geheizt  
indir. heated  
U<sub>a</sub> = 170 V  
U<sub>g3</sub> = 0 V  
U<sub>g2</sub> = 170 V  
U<sub>g1</sub> = -2,3 V  
I<sub>a</sub> = 36 mA  
I<sub>f2</sub> = 5 mA  
S = 10,5 mA/V  
R<sub>i</sub> = 0,1 MΩ  
μ<sub>g2/g1</sub> = 25



## Kapazitäten · Capacitances

C<sub>e</sub> = 10,4 pF  
C<sub>a</sub> = 6,6 pF  
C<sub>g1/a</sub> < 0,1 pF  
C<sub>g1/f</sub> < 0,15 pF

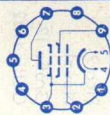
U<sub>a</sub> = 250 V  
N<sub>a</sub> = 9 W  
U<sub>g2</sub> = 250 V  
N<sub>g2</sub> = 2 W  
I<sub>k</sub> = 70 mA  
R<sub>g1 1)</sub> = 1 MΩ  
R<sub>g1 2)</sub> = 0,5 MΩ  
U<sub>f/k</sub> = 150 V  
R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ

1) U<sub>g1</sub> mittels R<sub>k</sub>

U<sub>g1</sub> by R<sub>k</sub>

2) U<sub>g1</sub> fest  
fixed grid bias

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PL 84</b> NF-Leistungs- pentode Eintakt-A-, Gegentakt- A-, B-, AB- Schaltungen Endstufe für Vertikal- ablenkung AF power pentode class A amplifiers, push-pull, class A, B, AB power pentode for vertical deflection	Pico 9 Noval Größe 12 Outlines 12 Stift · Pin 1 — 2 $\theta_1$ 3 k, $\theta_3$ 4 f 5 f 6 — 7 a 8 — 9 $\theta_2$	<b>Eintakt-A-Betrieb</b> Class A amplifier $U_a = U_b$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $R_{g2} = 470 \Omega$ $U_{g1} = -12,5 \text{ V}$ $I_a = 70 \text{ mA}$ $I_{g2} = 5 \text{ mA}$ $R_a = 2,4 \text{ k}\Omega$ $U_{g1 \text{ eff}} (N) = 7 \text{ V}$ $N (10\%) = 5,6$ $U_{g1 \text{ eff}} (50 \text{ mW}) = 0,55 \text{ V}$  <b>2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb</b> 2 tubes push-pull, class AB $U_a = 170 \text{ V}$ $U_{g2} = 170 \text{ V}$ $R_k = 120 \Omega$ $I_{a0} = 2 \times 56,5 \text{ mA}$ $I_a \text{ ausgest.} = 2 \times 57,5 \text{ mA}$ $I_{g20} = 2 \times 3 \text{ mA}$ $I_{g2 \text{ ausgest.}} = 2 \times 20,5 \text{ mA}$ $U_{g1 \text{ eff}} (N) = 13,1 \text{ V}$ $R_{a0} = 3,5 \text{ k}\Omega$ $N = 13 \text{ W}$ $k = 4,5 \%$ $U_{g1 \text{ eff}} (50 \text{ mW}) = 0,45 \text{ V}$	$U_a = 250 \text{ V}$ $U_{asp} = 2 \text{ kV}$ $N_a = 12 \text{ W}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $N_{g2} = 1,75 \text{ W}$ $N_{g2 \text{ ausgest.}} = 6 \text{ W}$ $I_k = 100 \text{ mA}$ $R_{g1} = 2 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 200 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$  1) Impulszeit max. 4% einer Periode, Pulse time max. 4% per period, $t_{\text{max}} = 0,8 \text{ ms}$ 2) $U_{g1}$ mittels $R_k$ $U_{g1}$ by $R_k$  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_e \text{ ca. } 12 \text{ pF}$ $C_a \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,6 \text{ pF}$



# PL 95

NF-Leistungspentode

Eintakt-A-, Gegentakt-A-, B-, AB-Schaltungen

AF power pentode

class A

amplifiers push-pull, class A, B, AB

Pico 7  
Miniatur  
Größe 4  
Outlines 4

Stift · Pin

- 1 g<sub>1</sub>
- 2 k, g<sub>3</sub>
- 3 f
- 4 f
- 5 a
- 6 g<sub>2</sub>
- 7 g<sub>1</sub>

I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 4,5 V

indirekt geheizt  
indir. heated

U<sub>a</sub> = 250 V  
U<sub>g2</sub> = 250 V  
U<sub>g1</sub> = -9 V  
I<sub>a</sub> = 24 mA  
I<sub>g2</sub> = 4,5 mA  
S = 5 mA/V  
R<sub>i</sub> = 80 kΩ  
μ<sub>g2/g1</sub> = 17

Eintakt-A-Betrieb

Class A amplifier

U<sub>a</sub> = 200 250 V  
U<sub>g2</sub> = 200 250 V  
R<sub>k</sub> = 230 320 Ω  
I<sub>a</sub> = 23 24 mA  
I<sub>g2</sub> = 4,2 4,5 mA  
R<sub>a</sub> = 8 10 kΩ  
U<sub>g1 eff</sub> (N) = 4,5 5 V  
N (12%) = 2,3 3 W  
U<sub>g1 eff</sub> (50 mW) = 0,5 0,5 V

1) je Röhre

2) N<sub>a</sub> max. 5 W bei R<sub>k</sub> gemeinsam  
N<sub>a</sub> max. 5 W at R<sub>k</sub> common

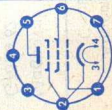
2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

2 tubes push-pull, class AB

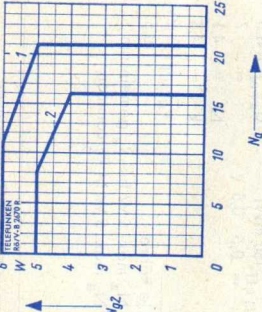
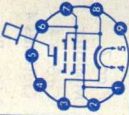
U<sub>a</sub> = 200 250 V  
U<sub>g2</sub> = 200 250 V  
R<sub>k</sub> = 360 360 Ω  
I<sub>a</sub> = 2x17,5 2x22 mA  
I<sub>a</sub> ausgest. = 2x20 2x26 mA  
I<sub>g20</sub> = 2x3,2 2x4,2 mA  
I<sub>g2</sub> ausgest. = 2x5,2 2x7,5 mA  
R<sub>aa</sub> = 10 10 kΩ  
U<sub>g1 eff</sub> (N) 1) = 7 9 V  
N = 4,1 7 W  
k = 4,5 5 %  
U<sub>g1 eff</sub> (50 mW) 1) = 0,5 0,5 V

Kapazitäten · Capacitances

C<sub>e</sub> ca. 5,3 pF  
C<sub>a</sub> ca. 3,5 pF  
C<sub>g1/a</sub> < 0,4 pF  
C<sub>g1/f</sub> < 0,2 pF



U<sub>a</sub> = 300 V  
N<sub>a</sub> 2) = 6 W  
U<sub>g2</sub> = 300 V  
N<sub>g2</sub> = 1,25 W  
N<sub>g2</sub> ausgest. = 2,5 W  
I<sub>k</sub> = 35 mA  
R<sub>g1</sub> = 2 MΩ  
U<sub>f/k</sub> = 200 V  
R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PL 504</b> Leistungspentode für Horizontal-Ablenktufen in Fernseh-Empfängern Power pentode for horizontal deflection stages in TV receivers	Magnoval Größe 62 Outlines 62 Stift · Pin 1 g <sub>1</sub> 2 g <sub>1</sub> 3 k, g <sub>3</sub> 4 f 5 f 6 g <sub>2</sub> 7 g <sub>2</sub> 8 k, g <sub>3</sub> 9 — Kappe a Cap a	 <p>1 Toleranz-Grenzdaten. Design maximum ratings. 2 Nennwert-Grenzdaten. Design center ratings.</p>	$U_{a0}$ = 550 V $U_a$ = 250 V $U_{asp}^{2)}$ = 7 kV siehe Diagramm $N_a$ see diagram $U_{g20}$ = 550 V $U_{g2}$ = 250 V $N_{g2}$ siehe Diagramm siehe diagram $I_k^{3)}$ = 250 mA $R_{g1}^{3)}$ = 2,2 M $\Omega$ $R_{g1}^{4)}$ = 0,5 M $\Omega$ $U_f/k$ = 220 V $R_f/k$ = 20 k $\Omega$ $t_{Kolben}^{5)}$ = 280 °C $t_{Stift}^{5)}$ = 140 °C
		1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Measurement admissible in pulse operation only. 2) Impulszeit max. 22 % einer Periode, $t_{max}$ = 18 $\mu$ s Pulse time max. 22 % per period, $t_{max}$ = 18 $\mu$ s	3) Bei Verwendung als Endröhre für die Zeilenablenkung in stabilisierten Schaltungen. When used as an output tube for line deflection in stabilized circuits.
			

# PL 508

Leistungs-  
pentode für  
Vertikal-  
ablenkung in  
Farb-FS-  
Empfängern

Power pentode  
for vertical  
deflection in  
colour  
TV receivers

Magnaval

Größe 57

Outlines 57

Stift · Pin

- 1 g<sub>1</sub>
- 2 —
- 3 g<sub>2</sub>
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 k, g<sub>3</sub>
- 8 g<sub>1</sub>
- 9 —

I<sub>f</sub> = 300 mA

U<sub>f</sub> ca. 17 V

indirekt geheizt

indir. heated

dynamisch

dynamic

conditions

U<sub>a</sub> = 50 V

U<sub>g2</sub> = 190 V

U<sub>g1</sub> = -1 V

I<sub>asp1</sub> = 320 mA

I<sub>g2sp1</sub> = 60 mA

**Kapazitäten · Capacitances**  
C<sub>a/g1</sub> 1,75 < 2 pF    C<sub>g1/f</sub> < 0,4 pF

4) U<sub>g1</sub> autom.  
cathode grid bias.  
5) Abs. Maxima

U<sub>a0</sub> = 700 V  
 U<sub>a</sub> = 400 V  
 U<sub>asp2</sub> = 2,5 kV  
 N<sub>a</sub> = 12 W  
 U<sub>g20</sub> = 700 V  
 U<sub>g2</sub> = 275 V  
 N<sub>g2</sub> = 3 W  
 I<sub>k</sub> = 100 mA  
 R<sub>g14</sub> = 1 MΩ  
 R<sub>f15</sub> = 2,2 MΩ  
 U<sub>f/k</sub> = 220 V

1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N<sub>a</sub> und N<sub>g2</sub> nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N<sub>a</sub> and N<sub>g2</sub> are not exceeded.  
 2) Impulsdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 ms. Pulse duration max. 4% of a period but not longer than 0,8 ms.

3) N<sub>g2</sub> max. 4 W als Toleranzgrenzwert. Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) unter keinen Umständen überschritten werden. N<sub>g2</sub> max. 4 W design maximum rating. This rating must not be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) under the worst probable operating conditions.

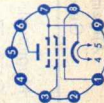
4) U<sub>g1</sub> fest · Fixed grid bias  
 5) U<sub>g1</sub> autom. · Cathode grid bias

## Kapazitäten

Capacitances

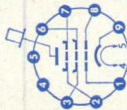
C<sub>g1/a</sub> = 1,6 pF

C<sub>g1/f</sub> < 0,2 pF





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PL 509</b> Leistungs- periode für Horizontal- Ablenkung in Farb-FS- Geräten  Power periode for horizontal deflection in colour TV sets	Magnoval Größe 77 Outlines 77  Stift · Pin 1 g <sub>1</sub> 2 g <sub>3</sub> 3 g <sub>2</sub> 4 f 5 f 6 g <sub>2</sub> 7 g <sub>3</sub> 8 g <sub>1</sub> 9 k  Kappe a Cap a	1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte von N <sub>a</sub> und N <sub>g2</sub> nicht überschritten werden. Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N <sub>a</sub> and N <sub>g2</sub> are not exceeded. 2) Impulsdauer max. 22% einer Periode, ≤ 18 µs Pulse duration max. 22% per period, ≤ 18 µs 3) N <sub>a</sub> max. 40 W als Toleranzgrenzwert. Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) unter keinen Umständen überschritten werden. N <sub>a</sub> max. 40 W design maximum rating. This rating must not be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) under the worst probable operating conditions. 4) N <sub>g2</sub> max. 9 W als Toleranzgrenzwert. Während der Anheizzeit darf N <sub>g2</sub> max. 14 W sein. N <sub>g2</sub> max. 9 W design maximum rating. During the heating-up period N <sub>g2</sub> may be max. 14 W. 5) Feste Gittervorspannung · Fixed grid bias 6) In stabilisierten Schaltungen. In stabilized circuits. 7) Absoluter Grenzwert 8 kV. Absolute maximum rating 8 kV.	U <sub>a0</sub> = 700 V U <sub>a</sub> = 400 V U <sub>a</sub> <sup>asp 2) 7)</sup> = 7 kV N <sub>a</sub> <sup>3)</sup> = 30 W N <sub>a</sub> + g <sub>2</sub> <sup>8) 9)</sup> = 31 W U <sub>g20</sub> = 700 V U <sub>g2</sub> = 275 V N <sub>g2</sub> <sup>4)</sup> = 7 W U <sub>g1sp 2) 11) = -550 V  I<sub>k</sub> = 500 mA  R<sub>g1</sub><sup>5)</sup> = 500 kΩ  R<sub>g1</sub><sup>6)</sup> = 2,2 MΩ  R<sub>g3</sub> = 10 kΩ  U<sub>g3</sub> = +50 V  U<sub>f/k</sub> = 250 V  t<sub>Kolben</sub><sup>10)</sup> = 300 °C  t<sub>Stift</sub><sup>10) 12)</sup> = 140 °C </sub>



8) In Triodenschaltung  $g_2$  mit a und  $g_3$  mit k verbunden.

In triode circuit  $g_2$  is connected to a and  $g_3$  with k.

9)  $N_{a+g2} = 42$  W als Toleranzgrenzwert.

$N_{a+g2} = 42$  W as tolerance maximum.

10) Absoluter Grenzwert.

Absolute maximum rating.

11) Toleranz-Grenzwert · Design maximum rating

12) Es ist sicherzustellen, daß durch ausreichende Wärmeableitung über Fassung und Fassungsfedern die angegebene Stifftemperatur in keinem Fall überschritten wird.

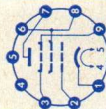
By heat conduction throughout socket and socket contact springs must be assured that this abs. max. temperature of the pins is never exceeded under the worst probable conditions.

#### Kapazitäten · Capacitances

$C_{gt/a} = 2,5$  pF

$C_{gt/f} < 0,4$  pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PL 802</b> Luminanz- Endröhre Luminance power tube	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 k 2 g <sub>1</sub> 3 g <sub>3</sub> 4 f 5 f 6 g <sub>2</sub> 7 a 8 g <sub>2</sub> 9 g <sub>3</sub>	$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 16 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 170 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 170 \text{ V}$ $U_{bg1} = 0 \text{ V}$ $R_{k1} = 36 \Omega$ $I_a \text{ ca. } 30 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 6,5 \text{ mA}$ $S \text{ ca. } 40 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 70$	$U_{a0} = 550 \text{ V}$ $U_{ba} = 400 \text{ V}$ $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 6 \text{ W}$ $U_{g20} = 550 \text{ V}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $N_{g2} = 2,5 \text{ W}$ $I_k = 100 \text{ mA}$ $R_{g1} = 0,1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 200 \text{ V}$
1) Kapazitiv entkoppelt. Capacitively decoupled. 2) Ohne Leuchtdichtesignal max. 3 W Toleranzgrenzwert. Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) unter keinen Umständen überschritten werden. Max. 3 W design maximum rating without luminance signal. This rating may be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) under the worst probable operating conditions. 3) $U_{g1}$ fest · Fixed grid bias 4) $U_{g1}$ durch $R_k > 39 \Omega$ .		Kapazitäten · Capacitances $C_e = 20 \text{ pF}$ $C_a = 4 \text{ pF}$ $C_{g1/a} = 0,075 < 0,1 \text{ pF}$	



# PL 805

Leistungs-  
pentode für  
Vertikal-  
Ablenkstufen  
in FS-Geräten

Power  
pentode for  
vertical  
deflection in  
TV sets

Pico 9  
Novol  
Größe 10  
Outlines 10

Stift · Pin

- 1 g<sub>1</sub>
- 2 —
- 3 g<sub>2</sub>
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 k, g<sub>3</sub>
- 8 g<sub>1</sub>
- 9 —

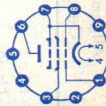
I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 15 V

indirekt geheizt  
indir. heated

dynamisch  
dynamic  
conditions

U<sub>a</sub> = 50 V  
U<sub>g2</sub> = 170 V  
U<sub>g1</sub> = -1 V  
I<sub>asp1</sub> = 200 mA  
I<sub>g2sp1</sub> = 35 mA

U<sub>a</sub> = 65 V  
U<sub>g2</sub> = 210 V  
U<sub>g1</sub> = -1 V  
I<sub>asp1</sub> = 285 mA  
I<sub>g2sp1</sub> = 45 mA



1) Messung nur im Impulsbetrieb zulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Grenzwerte N<sub>a</sub> und N<sub>g2</sub> nicht überschritten werden.

Measurement admissible in pulse operation only. Attention must be paid that the maximum ratings of N<sub>a</sub> and N<sub>g2</sub> are not exceeded.

2) Impulsdauer max. 4 % einer Periode, max. 0,8 ms.

Pulse duration max. 4 % of one period, max. 0.8 msecs.

3) U<sub>g</sub>, U<sub>g1</sub> fest · fixed grid bias

4) U<sub>g</sub>, U<sub>g1</sub> autom. · cathode grid bias

5) Toleranzgrenzwert.

Dieser Wert darf mit einer Röhre mit den publizierten Daten (Nominalröhre) bei normaler Vertikal-Amplitude unter keinen Umständen überschritten werden.

Design maximum rating.

Under no circumstances may this value be exceeded with a tube with the published data (bogey tube) at ordinary vertical amplitude.

6) Gilt auch für stabilisierte Schaltungen. Applies for stabilized circuits also.

U <sub>a0</sub>	=	550 V
U <sub>a</sub>	=	300 V
U <sub>asp</sub> <sup>2)</sup>	=	2 kV
N <sub>a</sub>	=	8 W
N <sub>g2</sub> <sup>5)</sup>	=	10,5 W
U <sub>g20</sub>	=	550 V
U <sub>g2</sub>	=	250 V
N <sub>g2</sub> <sup>5)</sup>	=	1,5 W
N <sub>g2</sub> <sup>5)</sup>	=	2 W
I <sub>k</sub>	=	75 mA
R <sub>g1</sub> <sup>3)</sup>	=	1 MΩ
R <sub>g1</sub> <sup>4)</sup>	=	2,2 MΩ
U <sub>f</sub> /k	=	200 V
R <sub>f</sub> /k	=	20 kΩ

Kapazitäten · Capacitances

C<sub>g1/a</sub> < 1,25 pF    C<sub>g1/f</sub> < 0,2 pF



# PY 83

Schalterdiode  
für Fernseh-  
Empfänger

Booster diode  
for TV  
TV receivers

Pico 9  
Novol

Größe 16  
Outlines 16

Stift - Pin

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 f
- 5 f
- 6 —
- 7 —
- 8 —
- 9 a

Kappe k  
Cap k

$I_f = 300 \text{ mA}$   
 $U_f = 20 \text{ V}$

indirekt geheizt  
indir. heated

Isoliertrafo für Heizung nicht erforderlich  
Insulating-transformer for heating  
not required

1) Impulszeit max. 18 % einer Periode,

$t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$

Pulse time max. 18 % per period,

$t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$

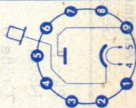
2) a negativ gegen k · a negative to k

3) k positiv gegen f · k positive to f

4) Absoluter Grenzwert

Absolute maximum rating

5) Während Anheizzeit · during warm-up time

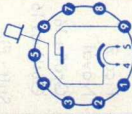


Kapazität · Capacitance

$C_{af/k} = 9,2 \text{ pF}$

$U_{\text{asperr}}^{1)} = 5 \text{ kV}$   
 $U_{\text{aksp}}^{1)2)} = 5,6 \text{ kV}$   
 $I_a = 175 \text{ mA}$   
 $I_{\text{asp}} = 500 \text{ mA}$   
 $U_f/k_{\text{sp}}^{1)3)} = 5 \text{ kV}$   
 $U_f/k_{\text{sp}}^{1)4)} = 5,6 \text{ kV}$   
 $U_f^{1)5)} = 30 \text{ V}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>PY 88</b> Schalterdiode für Fernseh- Empfänger	$I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 30 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated		$U_{a0} = 550 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 5 \text{ W}$ $I_a = 220 \text{ mA}$ $I_{asp} = 550 \text{ mA}$ $U_a/k_{sp} \text{ 1) } = 6 \text{ kV}$ $U_a/k_{sp} \text{ 1) 2) } = 7,5 \text{ kV}$ $U_f/k_{sp} \text{ 1) } = 6,6 \text{ kV}$ $U_f/\text{Masse} = 220 \text{ V(eff)}$
Pico 9 Noval Größe 17 Outlines 17 Stift · Pin 1 — 2 — 3 — 4 f 5 f 6 — 7 — 8 — 9 a Kappe k Cap k			$t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$ Pulse time max. 22% per period, $t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$ 2) Absoluter Grenzwert Absolute maximum rating
Auch als <b>EY 88</b> lieferbar			
Also available as <b>EY 88</b>			
$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 1,45 \text{ A}$		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{a/k} = 9 \text{ pF}$ $C_{f/k} = 2 \text{ pF}$	



# PY 500 PY 500 A

Schalterdiode  
für Farb-FS-  
Empfänger

Booster diode  
for colour  
TV receivers

Magnoval  
Größe 29  
Outlines 29

Stift · Pin

- 1 —
- 2 a
- 3 —
- 4 f
- 5 f
- 6 —
- 7 a
- 8 a
- 9 —

Kappe k  
Cap k



$I_f = 300 \text{ mA}$   
 $U_f \text{ ca. } 42 \text{ V}$

indirekt geheizt  
indir. heated

$\frac{U_a}{I_a}$  (bei  $I_a = 440 \text{ mA}$ ) =  $45,5 \Omega$

$N_a$   
 $I_a$   
 $I_{a,sp}$   
 $-U_{a/k+sp,1}^{1)3)}$   
 $U_{f/k+sp,1}$   
 $t(\text{Stift } 2)$

= 11 W  
= 440 mA  
= 1000 mA  
= 5,6 kV  
= 6,3 kV  
= 140 °C

1) Impulsdauer max. 22 % einer Periode,

$t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$

Pulse time max. 22 % per period,

$t_{\text{max}} = 18 \mu\text{s}$

2) Abs. Maxima

3) Absoluter Grenzwert 7 kV.

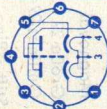
Absolute maximum rating 7 kV.

Kapazitäten · Capacitances

$C_{a/k} = 13,5 \text{ pF}$

$C_{f/k} = 3,7 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>UAA 91</b> Zweifach-Diode mit getrennten Kathoden AM-Demodulator FM-Demodulator Radiodefektor Twin diode with separate cathodes AM demodulator FM demodulator ratio detector	Pico 7 Miniatur Größe 2 Outlines 2 Stift · Pin 1 $k_I$ 2 $a_{II}$ 3 f 4 f 5 $k_{II}$ 6 s 7 $a_I$		$U_{dIsp}$ $U_{dIIsp}$ $I_{dIsp}$ $I_{dIIsp}$ $I_{dI}$ $I_{dII}$ $U_{f/ksp}$ = -330 V = -330 V = 54 mA = 54 mA = 9 mA = 9 mA = 330 V
$I_f = 100$ mA $U_f$ ca. 19 V indirekt geheizt indir. heated			
			
		<b>Kapazitäten (mit äußerer Abschirmung)</b> Capacitances (with external screening) $C_{dI/kI+f+s} = 3,2$ pF $C_{dII/kII+f+s} = 3,2$ pF $C_{dI/dII} \leq 0,026$ pF $C_{kI/dI+f+s} = 3,5$ pF $C_{kII/dII+f+s} = 3,5$ pF	

# UABC 80

NF-Triode  
mit 3 Dioden  
NF-Verstärker

AM-Modemu-  
lator

FM-Modemu-  
lator

Ratiodetektor

AF triode  
with 3 diodes

AF amplifiers

AM demodu-  
lators

FM demodu-  
lators

ratio detector

Pico 9  
Noval

Größe 10  
Outlines 10

Stift · Pin

1 dIII

2 dII

3 kII

4 f

5 f

6 dI

7 k<sub>T</sub>, k<sub>I</sub>

k<sub>III</sub> · s

8 g

9 a

I<sub>f</sub> = 100 mA  
U<sub>f</sub> ca. 28,5 V

indirekt geheizt  
indir. heated

**Triode**

U<sup>a</sup> = 200 V

U<sup>g</sup> = -2,3 V

I<sup>a</sup> = 1 mA

S = 1,4 mA/V

R<sub>i</sub> = 50 kΩ

μ = 70

**Dioden**

I<sub>dI</sub> = 2 mA

(U<sub>dI</sub> = 10 V)

I<sub>dII</sub> = 25 mA

(U<sub>dII</sub> = 5 V)

I<sub>dIII</sub> = 25 mA

(U<sub>dIII</sub> = 5 V)

I<sub>dII</sub>/I<sub>dIII</sub>

< 3/2 bzw. > 2/3

## NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung

Resistance-coupled amplifier

R<sub>g</sub> = 10 MΩ, R<sub>k</sub> = 0 Ω

U<sub>b</sub>

R<sub>a</sub> = 200 200 200 V

R<sub>g</sub>' = 220 100 47 kΩ

I<sub>a</sub> = 680 330 150 kΩ

V = 0,56 1 1,6 mA

k (U<sub>a,eff</sub> = 3 V) = 53 44 34 fach

= 0,3 0,4 0,5 %

1) U<sub>g</sub> nur durch R<sub>g</sub> erzeugt

U<sub>g</sub> produced by voltage drop across R<sub>g</sub> only  
2) für alle Kathoden · for all cathodes

## Triode

U<sup>a</sup> = 300 V

N<sup>a</sup> = 1 W

I<sub>k</sub> = 5 mA

R<sub>g</sub>' = 3 MΩ

R<sub>g</sub>' = 22 MΩ

U<sub>f/k</sub> = 150 V

R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ

## Dioden

U<sub>dIsp</sub> = -350 V

U<sub>dIIsp</sub> = -350 V

U<sub>dIIIsp</sub> = -350 V

I<sub>dIsp</sub> = 6 mA

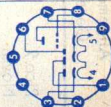
I<sub>dIIsp</sub> = 75 mA

I<sub>dIIIsp</sub> = 75 mA

I<sub>dI</sub> = 1 mA

I<sub>dII</sub> = 10 mA

I<sub>dIII</sub> = 10 mA

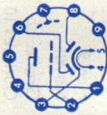


## Kapazitäten · Capacitances

C<sub>e</sub> = 1,9 pF C<sub>dI</sub> = 0,8 pF

C<sub>a</sub> = 1,4 pF C<sub>dII</sub> = 4,8 pF

C<sub>g/a</sub> = 2 pF C<sub>dIII</sub> = 4,8 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>UBC 81</b>	Pico 9 Novol	$U_b = 100$ V $R_a = 220$ k $\Omega$ $R_k = 5,6$ k $\Omega$ $R_{g'} = 1$ M $\Omega$ $R_g = 330$ k $\Omega$ $I_a = 0,28$ mA $V = 41$ k $k(U_{a,eff} = 3V) = 1,4$ $k(U_{a,eff} = 5V) = 1,9$	<b>Triode</b> $U_a = 250$ V $N_a = 0,5$ W $I_k = 5$ mA $R_g = 3$ M $\Omega$ $U_f/k = 100$ V $R_f/k = 20$ k $\Omega$
NF-Triode mit Doppeldiode für NF-Verstärker und HF- Gleichrichter	indirekt geheizt indir. heated <b>Triode</b> $U_a = 170$ V $U_g = -1,55$ V $I_a = 1,5$ mA $S = 1,65$ mA/V $R_i = 42$ k $\Omega$ $\mu = 70$	$U_b = 100$ V $R_a = 220$ k $\Omega$ $R_k = 3,9$ k $\Omega$ $R_{g'} = 1$ M $\Omega$ $R_g = 330$ k $\Omega$ $I_a = 0,28$ mA $V = 41$ k $k(U_{a,eff} = 3V) = 1,4$ $k(U_{a,eff} = 5V) = 1,9$	<b>Dioden</b> $U_{dsp} = -350$ V $I_d = 0,8$ mA $I'_{dsp} = 5$ mA $U_f/k = 100$ V $R_f/k = 20$ k $\Omega$
AF triode with twin diode for AF amplifiers and RF rectifiers	Stift · Pin 1 a 2 g 3 k 4 f 5 f 6 dI 7 s 8 dII 9 —	<b>Kapazitäten</b> (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening) <b>Triode</b> $C_{g/k+f+s} = 2,3$ pF $C_{a/k+f+s} = 2,3$ pF $C_{g/a} = 1,2$ pF $C_{g/f} < 0,05$ pF <b>Dioden</b> $C_{dII/k+f+s} = 0,9$ pF $C_{dII/k+f+s} = 0,9$ pF $C_{dII/dII} < 0,2$ pF $C_{dII/f} < 0,25$ pF $C_{dII/f} < 0,05$ pF	1) $U_g$ mittels $R_k$ und $U_{g, fest}$ $U_g$ by $R_k$ and fixed grid bias
			

# UBF 80

Regelbare  
HF/ZF-Pentode  
mit 2 Dioden

HF/ZF-  
Verstärker  
HF-Gleich-  
richter  
AM-Demodu-  
lator

Remote cutoff  
RF/IF pentode  
with 2 diodes

RF/IF  
amplifiers  
RF rectifiers  
AM demodu-  
lators

Pico 9  
Noval

Größe 10  
Outlines 10

Stift - Pin

- 1 g<sub>2</sub>
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 k, s
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 d<sub>I</sub>
- 8 d<sub>II</sub>
- 9 g<sub>3</sub>

I<sub>f</sub> = 100 mA  
U<sub>f</sub> ca. 17 V

indirekt geheizt  
indir. heated

U<sub>a</sub> = 200 V  
U<sub>g3</sub> = 0 V  
U<sub>g2</sub> = 80 V  
U<sub>g1</sub> = -2 V  
I<sub>a</sub> = 5 mA  
I<sub>g2</sub> = 1,75 mA  
S = 2,2 mA/V  
R<sub>i</sub> = 1 MΩ  
I<sub>g2/g1</sub> = 18

HF/ZF-Verstärker  
RF/IF amplifier

U<sub>b</sub> = 200 V  
U<sub>g3</sub> = 0 V  
R<sub>g2</sub> = 68 kΩ  
R<sub>k</sub> = 300 Ω  
U<sub>g1</sub> = -2 V

1) U<sub>g1</sub> nur durch R<sub>g1</sub> erzeugt  
U<sub>g1</sub> produced by voltage drop across  
R<sub>g1</sub> only

Pentode

U<sub>a</sub> = 250 V  
N<sub>a</sub> = 1,5 W  
U<sub>g2</sub> (I<sub>a</sub> < 2 mA) = 250 V  
U<sub>g2</sub> (I<sub>a</sub> = 5 mA) = 125 V  
N<sub>g2</sub> = 0,3 W  
I<sub>k</sub> = 10 mA  
R<sub>g1</sub> = 3 MΩ  
R<sub>g1</sub> (1) = 22 MΩ  
U<sub>f/k</sub> = 150 V  
R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ

Dioden per System

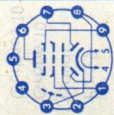
U<sub>disp</sub> = 200 V  
I<sub>d</sub> = 0,8 mA



Kapazitäten · Capacitances

c<sub>e</sub> = 4,2 pF      c<sub>dI/k</sub> = 2,2 pF  
c<sub>a</sub> = 4,9 pF      c<sub>dII/k</sub> = 2,35 pF  
c<sub>g1/a</sub> < 0,0025 pF      c<sub>dI/dII</sub> < 0,35 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>UBF 89</b>	<p>Pico 9 Novat</p> <p>Größe 10 Outlines 10</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 9<sub>2</sub> 2 9<sub>1</sub> 3 k, s 4 f 5 f 6 a 7 d<sub>I</sub> 8 d<sub>II</sub> 9 9<sub>3</sub></p>	<p><b>HF/ZF-Verstärker</b> RF/IF amplifier</p> <p><math>U_a = U_b = 100</math> V  <math>U_{g3} = 0</math> V  <math>R_{g2} = 0</math> kΩ  <math>U_{g1} = -2</math> to <math>-10</math> V  <math>I_a = 8,5</math> mA  <math>I_{g1} = 11</math> mA  <math>I_{g2} = 2,8</math> mA  <math>S = 3,5</math> to <math>0,11</math> mA/V  <math>R_i = 0,3</math> to <math>—</math> MΩ</p>	<p><b>Pentode</b></p> <p><math>U_a = 250</math> V  <math>N_a = 2,25</math> W  <math>U_{g2} = 250</math> V  <math>N_{g2} = 0,45</math> W  <math>I_{k} = 16,5</math> mA  <math>R_{g1} = 3</math> MΩ  <math>R_{g1} = 22</math> MΩ  <math>R_{g3} = 10</math> kΩ  <math>U_{f/k} = 150</math> V  <math>R_{f/k} = 20</math> kΩ</p> <p><b>Dioden per System</b></p> <p><math>U_{dsp} = 200</math> V  <math>I_d = 0,8</math> mA</p>
<p>Regelbare HF/ZF-Pentode mit 2 Dioden</p> <p>HF/ZF- Verstärker HF-Gleich- richter AM-Modemu- lator</p> <p>Remote cutoff RF/IF pentode with 2 diodes</p> <p>RF/IF amplifiers RF rectifiers AM demodu- lators</p>	<p><math>I_f = 100</math> mA  <math>U_f</math> ca. 19 V</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p><math>U_a = 200</math> V  <math>U_{g3} = 0</math> V  <math>U_{g2} = 100</math> V  <math>U_{g1} = -1,5</math> V  <math>I_a = 11</math> mA  <math>I_{g2} = 3,3</math> mA  <math>S = 4,5</math> mA/V  <math>R_i = 0,6</math> MΩ  <math>\mu_{g2/g1} = 20</math></p>	<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p><b>Pentode</b></p> <p><math>C_e = 5</math> pF  <math>C_{a1} = 5,2</math> pF  <math>C_{g1/a} &lt; 0,0025</math> pF  <math>C_{g1/f} &lt; 0,05</math> pF</p> <p><b>Dioden</b></p> <p><math>C_{dI/k} = 2,5</math> pF  <math>C_{dII/k} = 2,5</math> pF  <math>C_{dI/dII} &lt; 0,25</math> pF</p> <p><b>Pentode/Dioden</b></p> <p><math>C_{dI/g1} &lt; 0,0008</math> pF  <math>C_{dII/g1} &lt; 0,001</math> pF</p>	<p>1) <math>U_{g1}</math> nur durch <math>R_{g1}</math> erzeugt  <math>U_{g1}</math> produced by voltage drop across <math>R_{g1}</math> only</p>



# UC 92

HF-Triode  
 HF-Verstärker  
 UKW-Mischer, selbst-schwingend  
 RF triode  
 RF amplifiers  
 VHF mixers, self-excited

- Pico 7  
 Miniatur  
 Größe 3  
 Outlines 3
- Stift - Pin
- 1 a
  - 2 —
  - 3 f
  - 4 f
  - 5 —
  - 6 g
  - 7 k

$I_f = 100 \text{ mA}$   
 $U_f \text{ ca. } 9,5 \text{ V}$   
 indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_a = 200 \text{ V}$   
 $U_g = -1 \text{ V}$   
 $I_a = 11,5 \text{ mA}$   
 $S = 6,4 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 66$

## Mischer, selbstschwingend

Mixer, self-excited  
 $U_{\text{oszeff}} \text{ ca. } 3 \text{ V}$   
 $S_g \text{ ca. } 2,5 \text{ mA/V}$

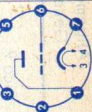
HF-Verstärker  
 RF amplifier

ca. 8 k $\Omega$

bei Mischbetrieb  
 mixing operation

ca. 12 k $\Omega$

$r_{\text{aeq}} = 500 \Omega$



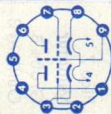
## Kapazitäten • Capacitances

$C_e = 2,8 \text{ pF}$   
 $C_g/a = 1,8 \text{ pF}$

$C_a = 0,55 \text{ pF}$   
 $C_f/k = 2,1 \text{ pF}$

$U_a = 300 \text{ V}$   
 $N_a = 2,5 \text{ W}$   
 $I_k = 15 \text{ mA}$   
 $R_{\text{gr}} = 1 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k \text{ sp} = \pm 150 \text{ V}$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>UCC 85</b> HF-Doppeltriode mit getrennten Kathoden Cathode-cascade-stages Mischer, selbstschwingend Oscillator RF twin triode with separate cathodes cascade stages mixers, self-excited oscillators	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stiff - Pin 1 $\alpha$ II 2 gII 3 kII 4 f 5 f 6 $\alpha$ I 7 gI 8 kI 9 s $I_f = 100$ mA $U_f$ ca. 26 V indirekt geheizt indir. heated per System $U_a = 200$ V $U_g = -2,1$ V $I_a = 10$ mA $S = 5,8$ mA/V $\mu = 48$	per System <b>HF-Verstärker</b> RF amplifier $U_b = 170$ V $R_{av}^1) = 1,3$ k $\Omega$ $U_a = 160$ V $R_k = 330$ $\Omega$ $I_a = 6$ mA $S = 4,7$ mA/V $R_i = 10,5$ k $\Omega$ $r_{aeq} = 650$ $\Omega$ $r_{e100} = 8$ k $\Omega$  1) kapazitiv überbrückt capacitively by-passed  <b>Kapazitäten</b> • Capacitances $C_{gI/kI} + f + s = C_{gII/kII} + f + s = 3$ pF $C_{aI/kI} = C_{aII/kII} = 0,18$ pF $C_{aI/gI} = C_{aII/gII} = 1,5$ pF	per System $U_a = 250$ V $N_{a^2) = 2,5$ W $I_k = 15$ mA $U_g = -100$ V $R_g = 1$ M $\Omega$ $R_f/k = 20$ k $\Omega$ $U_f/k + = 200$ V $U_f/k - = 90$ V  2) $N_{aI} + N_{aII} = 4,5$ W



# UCH 81

Regelbare  
Heptode  
mit Triode

Heptode:

HF/ZF-  
Verstärker  
Mischer  
Triode:  
Oszillator  
Mischer,  
selbst-  
schwingend

Remote cutoff  
heptode  
with triode

Heptode:  
RF/IF ampli-  
fiers, mixers

Triode:

oscillators  
mixers,  
self-excited

$I_f = 100 \text{ mA}$   
 $U_f \text{ ca. } 19 \text{ V}$

indirekt geheizt  
indir. heated

Triode

$U_a = 100 \text{ V}$   
 $U_g = 0 \text{ V}$   
 $I_a = 13,5 \text{ mA}$   
 $S = 3,7 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 22$

Triode, Oszillator · Oscillator  
 $U_b = 200 \text{ V}$   
 $R_a = 15 \text{ k}\Omega$   
 $R_g = 47 \text{ k}\Omega$

Heptode, Mischer

mixer

$g_3$  mit  $g_T$  verbunden  
 $g_3$  connected to  $g_T$   
 $U_a = U_b = 200 \text{ V}$   
 $R_{g2g4} = 10 \text{ k}\Omega$   
 $R_{gTg3} = 47 \text{ k}\Omega$   
 $I_{gT+g3} = 230 \mu\text{A}$   
 $R_k = 150 \Omega$   
 $U_{g1} = -2,6 \text{ V}$   
 $I_a = 3,7 \text{ mA}$   
 $I_{g2+g4} = 8,1 \text{ mA}$   
 $S_c = 775 \mu\text{A/V}$   
 $R_i = 1 \text{ M}\Omega$   
 $r_{aeq} = 75 \text{ k}\Omega$   
 $U_{g1} (S_c = 7,5 \mu\text{A/V}) = -28 \text{ V}$

Triode, Oszillator · Oscillator  
 $I_g = 240 \mu\text{A}$   
 $I_a = 5,4 \text{ mA}$   
 $S_{eff} = 0,58 \text{ mA/V}$

Heptode

HF/ZF-Verstärker

RF/IF amplifier  
 $U_a = U_b = 200 \text{ V}$   
 $R_{g2g4} = 18 \text{ k}\Omega$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $R_k = 220 \Omega$   
 $U_{g1} = -2,6 \text{ V}$   
 $I_a = 7,6 \text{ mA}$   
 $I_{g2+g4} = 4,3 \text{ mA}$   
 $S = 2400 \mu\text{A/V}$   
 $R_i = 0,6 \text{ M}\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 20$   
 $r_{aeq} = 9,7 \text{ k}\Omega$   
 $U_{g1} (S = 24 \mu\text{A/V}) = -33 \text{ V}$

Triode

$U_a = 250 \text{ V}$   
 $N_a = 0,8 \text{ W}$   
 $I_k = 6,5 \text{ mA}$   
 $R_g = 3 \text{ M}\Omega$

Heptode

$U_a = 250 \text{ V}$   
 $N_a = 1,7 \text{ W}$   
 $U_{g2g4} (I_a < 1 \text{ mA}) = 200 \text{ V}$   
 $U_{g2g4} \text{ (ungerregt)} = 125 \text{ V}$   
 $N_{g2+g4} = 1 \text{ W}$   
 $I_k = 12,5 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g3} = 3 \text{ M}\Omega$   
 $U_{t/k} = 100 \text{ V}$   
 $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$

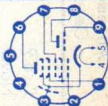
Kapazitäten · Capacitances

Triode


$c_e = 2,6 \text{ pF}$   
 $c_a = 2,1 \text{ pF}$   
 $c_{g/a} = 1 \text{ pF}$   
 $c_{aH/aT} = 0,2 \text{ pF}$

Heptode

$c_e = 4,8 \text{ pF}$   
 $c_a = 7,9 \text{ pF}$   
 $c_{g1/a} < 0,006 \text{ pF}$   
 $c_{g1/gT} < 0,17 \text{ pF}$





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>UCL 82</b>	Pico 9 Novol	Triode $U_a = 100$ V $U_g = 0$ V $I_a = 3,5$ mA $S = 2,5$ mA/V $\mu = 70$	Pentode $U_{a0} = 900$ V $U_a = 600$ V $N_a (U_a > 250$ V) $= 5$ W $N_a (U_a < 250$ V) $= 7$ W $U_{g20} = 550$ V $U_{g2} = 250$ V $N_{g2} = 1,8$ W $N_{g2}$ ausgest. $= 3,2$ W $I_k = 50$ mA $R_{g1}^1 = 2$ M $\Omega$ $R_{g1}^2 = 1$ M $\Omega$ $U_{f/k} = 200$ V $R_{f/k} = 20$ k $\Omega$
NF-Triode/ Pentode mit getrennten Kathoden	Größe 12 Outlines 12 Stift - Pin	NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance-coupled amplifier $R_g = 3$ M $\Omega$ $R_g = 22$ M $\Omega$	
Triode: NF-Verstärker	1 gT 2 kP, s, g <sub>3</sub>	$U_b = 100$ V $R_a = 220$ k $\Omega$ $R_g = 680$ k $\Omega$ $R_k = 2,7$ k $\Omega$ $I_a = 0,23$ A $U_{a\text{eff}} = 15$ V $V = 26$ V $k = 47$ f $= 4$ fach	
Pentode: NF-Leistungs- verstärker	3 g <sub>1</sub> 4 f 5 f	$U_{a\text{eff}} = 0,23$ A $V = 26$ V $k = 47$ f $= 4$ fach	
AF triode/ pentode with separate cathodes	6 ap 7 g <sub>2</sub> 8 kT 9 at	Pentode Eintakt-A-Betrieb Class A amplifier	
Triode: AF amplifiers	1 a 1 g <sub>2</sub> S = 6,4 mA/V R <sub>i</sub> = 20 k $\Omega$ H <sub>g2/g1</sub> = 9,5	$U_a = 100$ V $U_{g2} = 170$ V $U_{g1} = -6$ V $I_a = 26$ mA $I_{g2} = 5$ mA $R_a = 3,9$ k $\Omega$ $U_{g1\text{eff}}(N) = 3,8$ V $N(10\%) = 1,05$ $U_{g1\text{eff}}(50\text{ mW}) = 0,65$	Triode $U_a = 250$ V $N_a = 1$ W $I_k = 15$ mA $R_{g1}^1 = 3$ M $\Omega$ $R_{g1}^2 = 1$ M $\Omega$ $R_{g1}^3 = 22$ M $\Omega$ $Z_g(50\text{ Hz}) = 0,5$ M $\Omega$
Pentode: AF power- amplifiers			

### 2 Röhren, Gegentakt-AB-Betrieb

2 tubes push-pull, class AB

$U_a$	=	170	200	V
$U_{g2}$	=	170	200	V
$R_k$	=	135	165	$\Omega$
$I_{a0}$	=	2x 33	2x 35	mA
$I_a$ ausgest.	=	2x 37	2x 38	mA
$I_{g20}$	=	2x 6,2	2x 6,5	mA
$I_{g2}$ ausgest.	=	2x 15	2x 16,5	mA
$R_{aa}$	=	5	5	k $\Omega$
$U_{g1}$ eff (N)	=	9	10,9	V
N	=	7	9	W
k	=	4	4,8	%

$U_f/k$  = 200 V  
 $R_f/k$  = 20 k $\Omega$

1)  $U_{g1}$  mittels  $R_k$   
 $U_{g1}$  by  $R_k$

2)  $U_{g1}$  fest  
 fixed grid bias

3)  $U_{g1}$  nur durch  $R_g$   
 erzeugt

$U_g$  produced by  
 voltage drop across  
 $R_g$  only

### Kapazitäten · Capacitances

#### Triode

$C_e$	=	3	3	pF
$C_{a2}$	=	4,3	ca.	8
$C_{g/a}$	=	4,5	<	0,3
$C_{g/f}$	<	0,02	<	0,3

#### Pentode

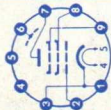
$C_e$	=	9,3	pF
$C_{a2}$	=	ca.	8
$C_{g1/a}$	<	0,3	pF
$C_{g1/f}$	<	0,3	pF

#### Triode/Pentode

$C_{aT/g1}$	<	0,02	pF
$C_{gT/aP}$	<	0,02	pF
$C_{aT/g1}$	<	0,025	pF
$C_{aT/aP}$	<	0,25	pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
UF 80 HF/ZF-Pentode HF/ZF- Verstärker Breitband- Verstärker RF/IF pentode RF/IF amplifiers wide-band amplifiers	<p>Pico 9 Noval</p> <p>Größe 10 Outlines 10</p> <p>Stift - Pin 1 k 2 g<sub>1</sub> 3 k 4 f 5 f 6 s 7 a 8 g<sub>2</sub> 9 g<sub>3</sub></p> <p><math>I_f = 100 \text{ mA}</math> <math>U_f \text{ ca. } 19 \text{ V}</math></p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p><math>U_a = 200 \text{ V}</math> <math>U_{g3} = 0 \text{ V}</math> <math>U_{g2} = 200 \text{ V}</math> <math>U_{g1} = -2,55 \text{ V}</math> <math>I_a = 10 \text{ mA}</math> <math>I_{g2} = 2,6 \text{ mA}</math> <math>S = 7,1 \text{ mA/V}</math> <math>R_i = 0,55 \text{ M}\Omega</math> <math>\mu_{g2/g1} = 50</math></p>	<p><math>r_{aeq} = 1,1 \text{ k}\Omega</math> <math>r_{e50} = 12 \text{ k}\Omega</math></p> <p>1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden Pin 1 connected to pin 3</p>	<p><math>U_a = 300 \text{ V}</math> <math>N_a = 2,5 \text{ W}</math> <math>U_{g2} = 300 \text{ V}</math> <math>N_{g2} = 0,7 \text{ W}</math> <math>I_k = 15 \text{ mA}</math> <math>R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega</math> <math>U_f/k = 150 \text{ V}</math> <math>R_f/k = 20 \text{ k}\Omega</math></p>
		<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p><math>C_e = 7,5 \text{ pF}</math> <math>C_a = 3,3 \text{ pF}</math> <math>C_{g1/a} &lt; 0,007 \text{ pF}</math></p>	



# UF 85

Regelbare  
HF/ZF-Pentode

HF/ZF-

Verstärker  
Breitband-  
Verstärker

Remote cutoff  
RF/IF pentode

RF/IF  
amplifiers  
wide-band  
amplifiers

Pico 9  
Noval

Größe 10  
Outlines 10

Stift · Pin

- 1 k
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 s
- 7 a
- 8 g<sub>2</sub>
- 9 g<sub>3</sub>

$I_f = 100$  mA  
 $U_f$  ca. 19 V

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_a = 200$  V  
 $U_{g3} = 0$  V  
 $U_{g2} = 85$  V  
 $U_{g1} = -1,8$  V  
 $I_a = 8$  mA  
 $I_{g2} = 2$  mA  
 $S = 5,7$  mA/V  
 $R_i > 400$  k $\Omega$

HF/ZF-Verstärker

RF/IF amplifier

$U_a = U_b = 200$  V  
 $U_{g3} = 0$  V  
 $R_{g2} = 27$  k $\Omega$   
 $R_{gk} = 160$   $\Omega$   
 $U_{g1} = -2,3$  V  
 $I_a = 11,4$  mA  
 $I_{g2} = 3,1$  mA  
 $S = 6,15$  mA/V  
 $U_{g1} (S = 0,061$  mA/V)  
 $= -28$  V

$r_{e100}^{1)}$  =  $3$  k $\Omega$   
 $r_{aeq} = 1,5$  k $\Omega$

1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden

Pin 1 connected to pin 3

2) Anheizzeit · warm-up time

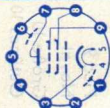


Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 7,2$  pF  
 $C_a = 3,7$  pF  
 $C_{g1/a} < 0,007$  pF  
 $C_{g1/f} < 0,15$  pF

$U_a = 250$  V  
 $N_a = 2,5$  W  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $N_{g2} = 0,65$  W  
 $I_k = 15$  mA  
 $R_{g1} = 3$  M $\Omega$   
 $U_f/k = 150$  V  
 $R_f/k = 20$  k $\Omega$   
 $U_f^{2)}$  =  $28,5$  V

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
UF 89	<p><math>I_f = 100 \text{ mA}</math>  <math>U_f \text{ ca. } 12,6 \text{ V}</math></p> <p>indirekt geheizt  indir. heated</p> <p><math>U_a = 170 \text{ V}</math>  <math>U_{g3} = 0 \text{ V}</math>  <math>U_{g2} = 100 \text{ V}</math>  <math>U_{g1} = -1 \text{ V}</math>  <math>I_a = 12 \text{ mA}</math>  <math>I_{g2} = 4,4 \text{ mA}</math>  <math>S = 4,4 \text{ mA/V}</math>  <math>R_i &gt; 0,3 \text{ M}\Omega</math>  <math>\mu_{g2/g1} = 19</math></p>	<p><b>HF/ZF-Verstärker</b>  RF/IF amplifier</p> <p><math>U_a = U_b = 200 \text{ V}</math>  <math>U_{g3} = 0 \text{ V}</math>  <math>R_{g2} = 24 \text{ k}\Omega</math>  <math>R_{g1} = 130 \text{ k}\Omega</math>  <math>U_{g1} = -1,95 \text{ V}</math>  <math>I_a = 11,1 \text{ mA}</math>  <math>I_{g2} = 3,8 \text{ mA}</math>  <math>S = 3,85 \text{ mA/V}</math>  <math>r_{aeq} \text{ ca. } 4,2 \text{ k}\Omega</math>  <math>U_{g1} (S = 0,16 \text{ mA/V}) = -20 \text{ V}</math></p> <p><b>HF/ZF-Verstärker</b>  RF/IF amplifier</p> <p>Grundgittervorspannung durch <math>R_{g1}</math>  Grid bias produced by <math>R_{g1}</math></p> <p><math>U_a = U_b = 200 \text{ V}</math>  <math>U_{g3} = 0 \text{ V}</math>  <math>R_{g2} = 33 \text{ k}\Omega</math>  <math>R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega</math>  <math>I_a = 11,3 \text{ mA}</math>  <math>I_{g2} = 3,9 \text{ mA}</math>  <math>S = 5,15 \text{ mA/V}</math>  <math>r_{aeq} \text{ ca. } 2,5 \text{ k}\Omega</math>  <math>U_{g1} (S = 0,15 \text{ mA/V}) = -20 \text{ V}</math></p>	<p><math>U_a = 250 \text{ V}</math>  <math>N_a = 2,25 \text{ W}</math>  <math>U_{g2} = 250 \text{ V}</math>  <math>N_{g2} = 0,45 \text{ W}</math>  <math>I_k = 16,5 \text{ mA}</math>  <math>R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega</math>  <math>R_{g1}^1) = 22 \text{ M}\Omega</math>  <math>R_{g3} = 10 \text{ k}\Omega</math>  <math>U_f/k = 150 \text{ V}</math>  <math>R_f/k = 20 \text{ k}\Omega</math></p> <p>1) <math>U_{g1}</math> nur durch <math>R_{g1}</math> erzeugt  <math>U_{g1}</math> produced by voltage drop across <math>R_{g1}</math> only</p>
<p>Regelbare  HF/ZF-Pentode</p> <p>HF/ZF-Verstärker</p> <p>Remote cutoff  RF/IF pentode</p> <p>RF/IF amplifiers</p>	<p>Pico 9  Noval</p> <p>Größe 9  Outlines 9</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 s  2 g<sub>1</sub>  3 k  4 f  5 f  6 s  7 a  8 g<sub>2</sub>  9 g<sub>3</sub></p>	<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p><math>C_e \text{ ca. } 5,5 \text{ pF}</math>  <math>C_a \text{ ca. } 5,1 \text{ pF}</math></p> <p><math>C_{g1/a} &lt; 0,002 \text{ pF}</math>  <math>C_{g1/f} \text{ ca. } 0,05 \text{ pF}</math></p>	



# UL 84

NF-Leistungspentode

Eintakt-A-, Gegentakt-A-, B-, AB-Schaltungen

AF power pentode

class A

amplifiers

push-pull,

class A, B, AB

Pico 9

Noval

Größe 12

Outlines 12

Stift - Pin

1 —

2 g<sub>1</sub>

3 k, g<sub>3</sub>

4 f

5 f

6 —

7 a

8 —

9 g<sub>2</sub>

I<sub>f</sub> = 100 mA

U<sub>f</sub> ca. 45 V

indirekt geheizt  
indir. heated

U<sub>a</sub> = 170 V

U<sub>g2</sub> = 170 V

U<sub>g1</sub> = -12,5 V

I<sub>a</sub> = 70 mA

I<sub>g2</sub> = 5 mA

S = 10 mA/V

R<sub>i</sub> = 23 kΩ

μ<sub>g2/g1</sub> = 8

Eintakt-A-Betrieb

Class A amplifier

U<sub>a</sub> = 100

U<sub>g2</sub> = 100

U<sub>g1</sub> = -6,7

I<sub>a</sub> = 43

I<sub>g2</sub> = 3

R<sub>a</sub> = 2,4

U<sub>g1 eff</sub> (N) = 4,3

N (10%) = 1,9

U<sub>g1 eff</sub> (50 mW) = 0,55

2 Röhren, Gegentakt-AB-Betrieb

2 tubes push-pull, class AB

U<sub>a</sub> = 100

U<sub>g2</sub> = 100

R<sub>k</sub> = 135

I<sub>a0</sub> = 2x29

I<sub>a</sub> ausgest. = 2x31

I<sub>g20</sub> = 2x1,6

I<sub>g2</sub> ausgest. = 2x7

R<sub>aa</sub> = 3,5

U<sub>g1 eff</sub> (N) = 7

N = 3,6

k = 3

U<sub>g1 eff</sub> (50 mW) = 0,54

170 V

170 V

-12,5 V

70 mA

5 mA

2,4 kΩ

7 V

5,6 W

0,5 V

170 V

170 V

120 Ω

2x56,5 mA

2x57,5 mA

2x3 mA

2x20,5 mA

3,5 kΩ

13,1 V

13 W

4,5 %

0,45 V

U<sub>a</sub> = 250 V

N<sub>a</sub> = 12 W

U<sub>g2</sub> = 200 V

N<sub>g2</sub> = 1,75 W

N<sub>g2</sub> ausgest. = 6 W

I<sub>k</sub> = 100 mA

R<sub>g1</sub> 1) = 1 MΩ

U<sub>f/k</sub> = 200 V

R<sub>f/k</sub> = 20 kΩ

1) U<sub>g1</sub> mittels R<sub>k</sub>

U<sub>g1</sub> by R<sub>k</sub>

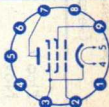
Kapazitäten

Capacitances

C<sub>e</sub> ca. 12 pF

C<sub>a</sub> ca. 6 pF

C<sub>g1/a</sub> < 0,6 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>UM 80</b> Abstimm- anzeigeröhre Tuning indicator	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 g 2 k — 3 — 4 f 5 f — 6 — 7 a — 8 — 9 L	$U_L = U_b$ $R_a$ $U_g$ $I_L$ $I_a$ $\alpha$ 1) 1) Bogen des Leucht winkels in mm Arc of fluorescent angle in mm	$= 250 \text{ V}$ $= 0,2 \text{ W}$ $= 250 \text{ V}$ $= 90 \text{ V}$ $= 3 \text{ M}\Omega$ $= 200 \text{ V}$



# UY 85

Einweg-  
Gleichrichter

Half-wave  
rectifier

Pico 9  
Noval  
Größe 10  
Outlines 10

Stift · Pin

- 1 —
- 2 —
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 —
- 7 —
- 8 —
- 9 a

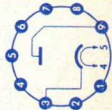
$I_f = 100 \text{ mA}$   
 $U_f \text{ ca. } 38 \text{ V}$   
indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{\text{eff}}$   
 $I =$   
 $C_L$   
 $R$   
 $U =$

= 110 127 220 250 V  
= 110 110 110 110 mA  
= 100 100 100 100  $\mu\text{F}$   
= 0 0 90 100  $\Omega$   
= 112 135 215 245 V

$U_{\text{sp}}$  = 700 V  
 $I =$  = 110 mA  
 $I_{\text{sp}}$  = 660 mA  
 $U_{f/k + sp}$  = 550 V

min. Schutzwiderstand  
min. protective  
resistance  
bei  $U_{\text{eff}}$   
110 V = 0  $\Omega$   
127 V = 0  $\Omega$   
140 V = 10  $\Omega$   
160 V = 35  $\Omega$   
220 V = 90  $\Omega$   
250 V = 100  $\Omega$





## Empfänger- und Verstärkerröhren

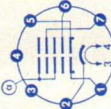
Für das Ersatzgeschäft stehen zusätzlich noch folgende Typen zur Verfügung, die aber nur noch bedingt gefertigt werden.

## Receiving and amplifier tubes

For replacement limited quantities of the following types are available in addition.

AB 2	DL 94	EM 11
AF 7	DL 96	EY 51
AL 4	DM 70	PC 96
AZ 1	DM 71	PC 97
AZ 11	EAF 42	PF 83
AZ 12	EBC 41	PF 86
AZ 41	EBF 15	UAF 42
DAF 91	EBF 83	UBF 15
DAF 96	ECC 86	UCF 12
DC 90	ECF 12	UCH 42
DC 96	ECF 83	UCL 81
DF 91	ECH 42	UF 11
DF 96	ECH 83	UF 14
DK 40	EF 15	UF 15
DK 91	EF 41	UF 41
DK 92	EF 97	UL 41
DK 96	EF 98	UM 11
DL 11	EFM 11	UY 11
DL 41	EL 13	UY 41
DL 92	EL 41	



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>A 28-13 W</b> Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount	Spezialsockel Stift · Pin 1 g <sub>1</sub> 2 k 3 f 4 f 5 g <sub>1</sub> 6 g <sub>2</sub> 7 g <sub>4</sub> U <sub>f</sub> = 11 V I <sub>f</sub> = 68 mA indirekt geheizt indir. heated <b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 171 x 228 mm Länge üb. alles Overall length 245 ± 5 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 2,2 kg <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 90° Hals φ 20 mm neck φ 20 mm	U <sub>a</sub> = 11 kV U <sub>g4</sub> = 0...350 V U <sub>g2</sub> = 200...350 V U <sub>k</sub> sperr = 45 32...58 V Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate.	U <sub>a</sub> = 7,5... 12 kV U <sub>g4</sub> = -50...+500 V U <sub>g2</sub> = 200... 350 V U <sub>k</sub> = -100... 0 V U <sub>g1</sub> = -350... +2 V R <sub>g1</sub> sp = 1,5 MΩ U <sub>f</sub> /k = 110 V U <sub>f</sub> /k sp = 130 V R <sub>f</sub> /k = 1 MΩ
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> C <sub>g1</sub> ca. 6 pF C <sub>k</sub> ca. 3 pF C <sub>a/m</sub> = 550...850 pF C <sub>a/b</sub> ca. 150 pF	

# A 28-14W

Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metall-armierung einschließlich Bildröhrenhalterung

Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount

## Spezialsockel

Stift · Pin

- 1 g<sub>1</sub>
- 2 k
- 3 f
- 4 f
- 5 g<sub>1</sub>
- 6 g<sub>2</sub>
- 7 g<sub>4</sub>

U<sub>f</sub> = 11 V  
I<sub>f</sub> = 68 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

## Abmessungen

Tube dimens.  
Schirm · Screen  
171 x 228 mm  
Länge üb. alles  
Overall length  
245 ± 5 mm

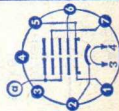
## Gewicht

Weight  
ca. 2,2 kg

## Ablenkwinkel

Deflect. angle  
diagonal 90°

Hals φ 20 mm  
neck φ 20 mm



U<sub>a</sub> = 11 kV  
U<sub>g4</sub> = 0...350 V  
U<sub>g2</sub> = 200...350 250 V  
U<sub>kस्पेर</sub> = 45 32...58 V

Die Röhre kann ohne Schutzschreiber verwendet werden.  
Tube may be used without safety plate.

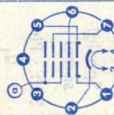
Für Durchsteckeinbau.  
For push-through arrangement.

U<sub>a</sub> = 7,5... 12 kV  
U<sub>g4</sub> = -50...+500 V  
U<sub>g2</sub> = 200... 350 V  
U<sub>g1</sub> = -100... 0 V  
U<sub>g1sp</sub> = -350... +2 V  
R<sub>g1</sub> = 1,5 MΩ  
U<sub>f/k</sub> = 110 V  
U<sub>f/k sp</sub> = 130 V  
R<sub>f/k</sub> = 1 MΩ

## Kapazitäten · Capacitances

c<sub>g1</sub> ca. 7 pF  
c<sub>k</sub> ca. 3 pF  
c<sub>a/m</sub> = 550...850 pF  
c<sub>a/b</sub> ca. 150 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>A 31-20 W</b></p> <p>Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metall-armierung einschließlic Bildröhren-halterung</p> <p>Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount</p>	<p>Spezial-sockel Stift · Pin</p> <p>1 g<sub>1</sub> 2 k 3 f 4 f 5 g<sub>1</sub> 6 g<sub>2</sub> 7 g<sub>4</sub></p> <p><math>U_f = 11 \text{ V}</math> <math>I_f = 68 \text{ mA}</math></p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p><b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 195 x 257 mm Länge üb. alles Overall length 273 ± 5 mm</p> <p><b>Gewicht</b> Weight ca. 2,8 kg</p> <p><b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 90°</p> <p>Hals <math>\varnothing</math> 20 mm neck <math>\varnothing</math> 20 mm</p>	<p><math>U_a = 11 \text{ kV}</math> <math>U_{g4} = 0 \dots 350 \text{ V}</math> <math>U_{g2} = 200 \dots 350 \text{ V}</math> <math>U_k \text{ sperr} = 45 \text{ V}</math> <math>U_k \text{ sperr} = 32 \dots 58 \text{ V}</math></p> <p>Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate.</p> <p>Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement.</p>	<p><math>U_a = 7,5 \dots 12 \text{ kV}</math> <math>U_{g4} = -50 \dots +500 \text{ V}</math> <math>U_{g2} = 200 \dots 350 \text{ V}</math> <math>U_{g1} = -100 \dots 0 \text{ V}</math> <math>U_{g1sp} = -350 \dots +2 \text{ V}</math> <math>R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega</math> <math>U_{f/k} = 110 \text{ V}</math> <math>U_{f/k \text{ sp}} = 130 \text{ V}</math> <math>R_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega</math></p>
		<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p><math>C_{g1}</math> ca. 7 pF <math>C_k</math> ca. 3 pF <math>C_{a/m}</math> = 550...850 pF <math>C_{a/b}</math> ca. 150 pF</p>	



# A 44-12 W

Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung

Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount

Spezialsockel  
Jetez B7-208

Stift · Pin

- 1 f
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 g<sub>2</sub>
- 4 g<sub>4</sub>
- 6 g<sub>1</sub>
- 7 k
- 8 f

Kappe a  
Cap a

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 $I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V

**Abmessungen**

Tube dimens.  
Schirm · Screen  
270 x 346 mm  
Länge üb. alles  
Overall length  
284,5 ± 6,5 mm

**Gewicht**

Weight  
ca. 5,3 kg

**Ablenkwinkel**

Deflect. angle  
diagonal 110°

$U_a$  ca. 18 kV  
 $U_{g4}$  ca. 0...400 V  
 $U_{g2}$  ca. 500 V  
 $U_{g1sperr}$  bei  $U_{g2}$   
bei  $U_{g2} = 400$  V = -77...-40 V  
bei  $U_{g2} = 500$  V = -93...-50 V

Die Röhre kann ohne Schutzschleibe verwendet werden.

Tube may be used without safety plate.

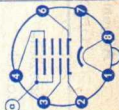
Für Durchsteckeinbau.  
For push-through arrangement.

$U_a$  = 13... 18 kV  
 $U_{g4}$  = -500...+1000 V  
 $U_{g2}$  = 350... 550 V  
 $U_{g1}$  = -150... 0 V  
 $U_{g1sp}$  = -400... +2 V  
 $U_f/k +$  = 410 V  
 $U_f/k +$  = 250 V  
 $U_f/k + sp$  = 300 V  
 $U_f/k -$  = 135 V  
 $R_{g1}$  = 1,5 MΩ  
 $Z_{g1}$  (50 Hz) = 0,5 MΩ  
 $R_f/k$  = 1 MΩ  
 $Z_f/k$  (50 Hz) = 0,1 MΩ

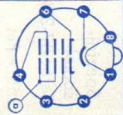
<sup>1)</sup> während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

**Kapazitäten · Capacitances**

$C_{g1}$  ca. 6 pF  
 $C_k$  ca. 5 pF  
 $C_{a/m}$  ca. 700...1200 pF  
 $C_{a/b}$  ca. 250... 500 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>A44-120W</b> Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatfisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung  Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount	Spezialsockel Jetec B7-208 Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 3 g <sub>2</sub> 4 g <sub>4</sub> 6 g <sub>1</sub> 7 k 8 f Kappe a Cap a	U <sub>a</sub> = 18 kV U <sub>g4</sub> = 0...400 V U <sub>g2</sub> = 500 V U <sub>g1sperr</sub> bei U <sub>g2</sub> = 400 V = -77...-40 V bei U <sub>g2</sub> = 500 V = -93...-50 V Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate.  Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement.	U <sub>a</sub> = 13... 18 kV U <sub>g4</sub> = -500...+1000 V U <sub>g2</sub> = 350... 500 V U <sub>g1</sub> = -150... 0 V U <sub>g1sp</sub> = -400... +2 V U <sub>f/k +</sub> = 410 V U <sub>f/k +</sub> = 250 V U <sub>f/k + sp</sub> = 300 V U <sub>f/k -</sub> = 135 V R <sub>g1</sub> = 1,5 MΩ Z <sub>g1</sub> (50 Hz) = 0,5 MΩ R <sub>f/k</sub> = 1 MΩ Z <sub>f/k</sub> (50 Hz) = 0,1 MΩ  1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> C <sub>g1</sub> ca. 6 pF C <sub>k</sub> ca. 5 pF C <sub>a/m</sub> ca. 700...1200 pF C <sub>a/b</sub> ca. 250... 500 pF	



# A 47-17W

Rechteckige  
FS-Bildröhre  
elektrostatisch  
fokussiert,  
magnetisch  
abgelenkt,  
aluminisierter  
Schirm, Metall-  
armierung  
einschließlich  
Bildröhren-  
halterung

Rectangular  
TV picture  
tube, elec-  
trostatic focus,  
magnetic  
deflection,  
aluminized  
screen, metal  
shielding  
including  
picture tube  
mount

Spezial-  
sockel

Jetec B7-208

Stift · Pin

1 f

2 g<sub>1</sub>

3 g<sub>2</sub>

4 g<sub>4</sub>

6 g<sub>1</sub>

7 k

8 f

Kappe a

Cap a

U<sub>f</sub> = 6,3 V

I<sub>f</sub> ca. 300 mA

I<sub>f</sub> = 300 mA

U<sub>f</sub> ca. 6,3 V

### Abmessungen

Tube dimens.

Schirm · Screen

305 x 384 mm

Länge üb. alles

Overall length

302,5 ± 6,5 mm

### Gewicht

Weight

ca. 8 kg

### Ablenkwinkel

Deflect. angle

diagonal 110°

U<sub>a</sub>

U<sub>g<sub>4</sub></sub>

U<sub>g<sub>2</sub></sub>

U<sub>g<sub>1</sub>sperr</sub>

bei U<sub>g<sub>2</sub></sub>

bei U<sub>g<sub>2</sub></sub>

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe

verwendet werden

Tube may be used without safety plate

= 18 kV

= 0...400 V

= 500 V

= 400 V = -77...-40 V

= 500 V = -93...-50 V

= 13... 20 kV

= -500...+1000 V

= 350... 550 V

= -150... 0 V

= +2 V

= 410 V

= 250 V

= 300 V

= 135 V

= 1,5 MΩ

= 0,5 MΩ

= 1 MΩ

= 0,1 MΩ

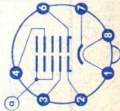
### Kapazitäten · Capacitances

C<sub>g<sub>1</sub></sub> ca. 6 pF

C<sub>k</sub> ca. 5 pF

C<sub>a/m</sub> = 1000...1500 pF

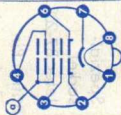
C<sub>a/b</sub> = 200... 500 pF



U<sub>a</sub> = 13... 20 kV  
U<sub>g<sub>4</sub></sub> = -500...+1000 V  
U<sub>g<sub>2</sub></sub> = 350... 550 V  
U<sub>g<sub>1</sub></sub> = -150... 0 V  
U<sub>g<sub>1</sub>sp</sub> = +2 V  
U<sub>f/k +</sub> = 410 V  
U<sub>f/k +</sub> = 250 V  
U<sub>f/k + sp</sub> = 300 V  
U<sub>f/k -</sub> = 135 V  
R<sub>g<sub>1</sub></sub> = 1,5 MΩ  
Z<sub>g<sub>1</sub></sub> (50 Hz) = 0,5 MΩ  
R<sub>f/k</sub> = 1 MΩ  
Z<sub>f/k</sub> (50 Hz) = 0,1 MΩ

1) während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>A 47-26 W</b>	Spezial- sockel Jeteck B7-208	$U_a = 6,3$ kV $I_f$ ca. 300 mA	$U_a = 13 \dots 20$ kV $U_{g4} = -500 \dots +1000$ V $U_{g2} = 350 \dots 550$ V $U_{g1} = -150 \dots 0$ V
Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert,	Stift · Pin 1 f	$U_{g2} = 400$ V = -77...-40 V bei $U_{g2} = 500$ V = -93...-50 V	$U_{g1} = +2$ V $U_{g1sp} = 410$ V $U_{f/k+} = 250$ V $U_{f/k-} = 300$ V
magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metall-	Abmessungen Tube dimens. Schirm · Screen 305 x 384 mm	Die Röhre kann ohne Schutzschleife verwendet werden Tube may be used without safety plate	$R_{g1} = 1,5$ M $\Omega$ $Z_{g1} (50$ Hz) $R_{f/k} = 1$ M $\Omega$ $Z_{f/k} (50$ Hz)
armierung einschließlich Bildröhren- halterung	Länge üb. alles Overall length 302,5 ± 6,5 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 8 kg	Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement.	$U_{f/k+} = 250$ V $U_{f/k-} = 300$ V $R_{g1} = 1,5$ M $\Omega$ $Z_{g1} (50$ Hz) $R_{f/k} = 1$ M $\Omega$ $Z_{f/k} (50$ Hz)
Rectangular TV picture tube, elec- trostatic focus, magnetic deflection, aluminized	<b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 110°		1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s
screen, metal shielding including picture tube mount		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{g1}$ ca. 6 pF $C_k$ ca. 5 pF $C_{a/m} = 1000 \dots 1500$ pF $C_{a/b} = 250 \dots 500$ pF	

# A 50-12 W

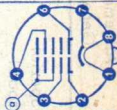
Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminiumierter Schirm, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung

Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminumized screen, metal shielding including picture tube mount

Spezialsockel  
Jetec B7-208

Stift · Pin

- 1 f
  - 2 g<sub>1</sub>
  - 3 g<sub>2</sub>
  - 4 g<sub>4</sub>
  - 6 g<sub>1</sub>
  - 7 k
  - 8 f
- Kappe a  
Cap a



U<sub>f</sub> = 6,3 V  
I<sub>f</sub> ca. 300 mA  
I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 6,3 V

### Abmessungen

Tube dimens.  
Schirm · Screen  
308 x 394 mm  
Länge üb. alles  
Overall length  
312,5 ± 6,5 mm

### Gewicht

Weight  
ca. 9 kg

### Ablenkwinkel

Deflect: angle  
diagonal 110°

U<sub>a</sub> = 18 kV  
U<sub>g4</sub> = 0...400 V  
U<sub>g2</sub> = 500 V  
U<sub>g1sperr</sub>  
bei U<sub>g2</sub> = 400 V = -77...-40 V  
bei U<sub>g2</sub> = 500 V = -93...-50 V

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Tube may be used without safety plate.

Für Durchsteckeinbau.

For push-through arrangement.

U<sub>a</sub> = 13... 20 kV  
U<sub>g4</sub> = -500...+1000 V  
U<sub>g2</sub> = 350... 550 V  
U<sub>g1</sub> = -150... 0 V  
U<sub>g1sp</sub> = -400... +2 V  
U<sub>f/k+</sub><sup>1)</sup> = 410 V  
U<sub>f/k+</sub> = 250 V  
U<sub>f/k+sp</sub> = 300 V  
U<sub>f/k-</sub> = 135 V  
R<sub>g1</sub><sup>1)</sup> = 1,5 MΩ  
Z<sub>g1</sub> (50 Hz) = 0,5 MΩ  
R<sub>f/k</sub> = 0,1 MΩ  
Z<sub>f/k</sub> (50 Hz) = 0,1 MΩ

<sup>1)</sup> während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

### Kapazitäten · Capacitances

C<sub>g1</sub> ca. 6 pF  
C<sub>k</sub> ca. 5 pF  
C<sub>a/m</sub> = 1000...1500 pF  
C<sub>a/b</sub> = 250... 500 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>A50-120W</b> Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metallarmierung einschließlic Bildröhrenhalterung  Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount	Spezialsockel JeteC B7-208 Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 3 g <sub>2</sub> 4 g <sub>4</sub> 6 g <sub>1</sub> 7 k 8 f Kappe a Cap a	U <sub>a</sub> = 18 kV U <sub>g4</sub> = 0...400 V U <sub>g2</sub> = 500 V U <sub>g1sperr</sub> bei U <sub>g2</sub> = 400 V = -77...-40 V bei U <sub>g2</sub> = 500 V = -93...-50 V Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate.  Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement.	U <sub>a</sub> = 13... 20 kV U <sub>g4</sub> = -500...+1000 V U <sub>g2</sub> = 350... 550 V U <sub>g1</sub> = -150... 0 V U <sub>g1sp</sub> = -400... +2 V U <sub>f/k +</sub> <sup>1)</sup> = 410 V U <sub>f/k +</sub> = 250 V U <sub>f/k + sp</sub> = 300 V U <sub>f/k -</sub> = 135 V R <sub>g1</sub> = 1,5 MΩ Z <sub>g1</sub> (50 Hz) = 0,5 MΩ R <sub>f/k</sub> = 1 MΩ Z <sub>f/k</sub> (50 Hz) = 0,1 MΩ
<b>Kapazitäten · Capacitances</b> C <sub>g1</sub> ca. 6 pF C <sub>k</sub> ca. 5 pF C <sub>a/m</sub> = 1000...1500 pF C <sub>a/b</sub> = 250... 500 pF			1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s



# A 56-11 X

Rechteckige Farb-FS-Bildröhrensysteme, Lochmaske, aluminisierter 3-Farben-schirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung

Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminized 3 colour screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal shielding including picture tube mount

Spezialsockel ähnlich Jetec B 12-244

Stift · Pin

1 f  
2 k<sub>rot</sub>  
3 g<sub>1rot</sub>  
4 g<sub>2rot</sub>  
5 g<sub>2grün</sub>  
6 k<sub>grün</sub>  
7 g<sub>1grün</sub>  
8 —  
9 g<sub>3</sub>  
10 —  
11 k<sub>blau</sub>  
12 g<sub>1blau</sub>  
13 g<sub>2blau</sub>  
14 f

Kappe a  
Cap a

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 900 mA

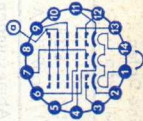
**Abmessungen**  
Tube dimens.

Schirm · Screen  
337 x 447 mm

Länge üb. alles  
Overall length  
472 ± 9,5 mm

**Gewicht**  
Weight  
ca. 15 kg

**Ablenkwinkel**  
Deflect. angle  
diagonal 90°



je System

$U_a$   
 $U_{g3}$   
 $U_{g1sperr}$  bei  $U_{g2}$  oder

= 25 kV  
= 4200...5000 V  
= -70...-140 V  
= 300 V

= 210... 495 V  
= -105 V

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.  
Tube may be used without safety plate.

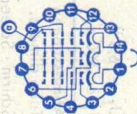
$U_a$  = 20...27,5 kV  
 $U_{g3}$  = 6 kV  
 $U_{g2sp}$  = 1 kV  
 $U_{g1}$  = -200... 0 V  
 $U_{g1sp}$  = -400...+2 V  
 $I_a$  = 1 mA  
 $U_{f/k+}$  1) = 410 V  
 $U_{f/k+}$  = 250 V  
 $U_{f/k+sp}$  = 300 V  
 $U_{f/k-}$  = 135 V  
 $U_{f/k-sp}$  = 180 V

1) während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

## Kapazitäten · Capacitances

je System

$C_{g1/alles}$  ca. 7 pF  
 $C_{k/alles}$  = 5 pF  
 $C_{g3/alles}$  = 7 pF  
 $C_{a/m}$  = 2000...2500 pF  
 $C_{a/b}$  ca. 400 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>A 56-120X</b> Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3 Elektronensysteme, Lochmaske, aluminiumierter 3-Farben-schirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlic Bildröhrenhalterung</p> <p>Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminized 3 colour screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal shielding including picture tube mount</p>	<p>Spezialsockel ähnlich Jetec B 12-244</p> <p>Stift · Pin 1 f 2 krot 3 91rot 4 92rot 5 92grün 6 kgrün 7 91grün 8 — 9 93 10 — 11 kblau 12 91blau 13 92blau 14 f</p> <p>Kappe a Cap a</p>	<p>ie System U<sub>a</sub> = 25 kV U<sub>g3</sub> = 4200...5000 V U<sub>g1sperr</sub> bei U<sub>g2</sub> = -70...-140 V = 300 V oder U<sub>g2</sub> = 210... 495 V bei U<sub>g1sperr</sub> = -105 V Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden. Tube may be used without safety plate.</p> <p>Für Durchsteckeinbau. For push-through arrangement.</p>	<p>U<sub>a</sub> = 20...27,5 kV U<sub>g3</sub> = 6 kV U<sub>g2sp</sub> = 1 kV U<sub>g1</sub> = -200... 0 V U<sub>g1sp</sub> = -400...+2 V I<sub>a</sub> = 1 mA U<sub>f/k</sub><sup>1)</sup> = 410 V U<sub>f/k</sub> + = 250 V U<sub>f/k</sub> + sp = 300 V U<sub>f/k</sub> - = 135 V U<sub>f/k</sub> - sp = 180 V</p> <p>1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s</p>
<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b> ie System C<sub>g1/alles</sub> ca. = 7 pF C<sub>k/alles</sub> = 5 pF C<sub>g3/alles</sub> = 7 pF C<sub>a/m</sub> = 2000...2500 pF C<sub>a/b</sub> ca. = 400 pF</p>			

# A59-12W

Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung

Rectangular TV picture tube electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount

Spezialsockel  
Jetec B7-208

Stift · Pin

- 1 f
  - 2 g<sub>1</sub>
  - 3 g<sub>2</sub>
  - 4 g<sub>4</sub>
  - 6 g<sub>1</sub>
  - 7 k
  - 8 f
- Kappe a  
Cap a



U<sub>f</sub> = 6,3 V  
I<sub>f</sub> ca. 300 mA  
I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 6,3 V

### Abmessungen

Tube dimens.  
Schirm · Screen  
385 x 489 mm  
Länge üb. alles  
Overall length  
360 ± 8 mm

### Gewicht

Weight  
ca. 14,5 kg

Ablenkwinkel  
Deflect. angle  
diagonal 110°

U<sub>a</sub><sup>1)</sup> = 18 kV  
U<sub>g<sub>1</sub></sub> = 0...400 V  
U<sub>g<sub>2</sub></sub> = 500 V  
U<sub>g<sub>1</sub>sperr</sub> = 400 V = -77...-40 V  
bei U<sub>g<sub>2</sub></sub> = 500 V = -93...-50 V

Die Röhre kann ohne Schutzschleibe verwendet werden  
Tube may be used without safety plate

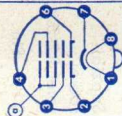
1) während der Anheizzeit max. 45 s  
during warm-up time max. 45 s

U<sub>a</sub> = 13... 18 kV  
U<sub>g<sub>1</sub></sub> = -500...+1000 V  
U<sub>g<sub>2</sub></sub> = 350... 550 V  
U<sub>g<sub>1</sub></sub> = -150... 0 V  
U<sub>g<sub>1</sub>sp</sub> = +2 V  
U<sub>f/k + 1)</sub> = 410 V  
U<sub>f/k +</sub> = 200 V  
U<sub>f/k + sp</sub>  
U<sub>f/k +</sub> = 300 V  
U<sub>f/k -</sub> = 125 V  
R<sub>g<sub>1</sub></sub> = 1,5 MΩ  
Z<sub>g<sub>1</sub></sub> (50 Hz) = 0,5 MΩ  
R<sub>f/k</sub> = 0,1 MΩ  
Z<sub>f/k</sub> (50 Hz) = 0,1 MΩ

### Kapazitäten · Capacitances

C<sub>g<sub>1</sub></sub> ca. 6 pF  
C<sub>k</sub> ca. 5 pF  
C<sub>a/m</sub> = 1300...1900 pF  
C<sub>a/b</sub> = 600...1600 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>A 59-12 W/2</b> Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metall- armerung einschließlich Bildröhren- halterung  Rectangular TV picture tube, elec- trostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount	Spezial- sockel Jeteq B7-208  Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 3 g <sub>2</sub> 4 g <sub>4</sub> 6 g <sub>1</sub> 7 k 8 f Kappe a Cap a	$U_a = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$  <b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 385 x 489 mm Länge üb. alles Overall length 360 ± 8 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 13 kg <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 110°	$U_a = 13 \dots 20 \text{ kV}$ $U_{g4} = -500 \dots +1000 \text{ V}$ $U_{g2} = 350 \dots 550 \text{ V}$ $U_{g1} = -150 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = +2 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 250 \text{ V}$ $U_{f/k+sp} = 300 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 135 \text{ V}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $Z_{g1}^{f1} (50 \text{ Hz}) = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega$ $Z_{f/k} (50 \text{ Hz}) = 0,1 \text{ M}\Omega$  1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s
	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{g1} \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $C_k \text{ ca. } 5 \text{ pF}$ $C_{a/m} = 1700 \dots 2500 \text{ pF}$ $C_{a/b} = 200 \dots 500 \text{ pF}$		



# A 59-23 W

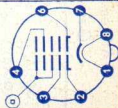
Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metallarmierung einschließl. Bildröhrenhalterung

Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount

Spezialsockel  
Jetec B7-208

Stift - Pin

- 1 f
  - 2 g<sub>1</sub>
  - 3 g<sub>2</sub>
  - 4 g<sub>4</sub>
  - 6 g<sub>1</sub>
  - 7 k
  - 8 f
- Kappe a  
Cap a



$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 $I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V

**Abmessungen**  
Tube dimens.  
Schirm · Screen  
385 x 489 mm  
Länge üb. alles  
Overall length  
360 ± 8 mm

**Gewicht**  
Weight  
ca. 13 kg

**Ablenkwinkel**  
Deflect. angle  
diagonal 110°

$U_a = 18$  kV  
 $U_{g4} = 0...400$  V  
 $U_{g2} = 500$  V  
 $U_{g1sp}$   
bei  $U_{g2} = 400$  V = -77...-40 V  
bei  $U_{g2} = 500$  V = -93...-50 V

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden  
Tube may be used without safety plate  
Für Durchsteckeinbau.  
For push-through arrangement.

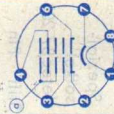
$U_a = 13... 20$  kV  
 $U_{g4} = -500...+1000$  V  
 $U_{g2} = 350... 550$  V  
 $U_{g1} = -150... 0$  V  
 $U_{g1sp} = +2$  V  
 $U_f/k + 1) = 410$  V  
 $U_f/k + = 250$  V  
 $U_f/k + sp = 300$  V  
 $U_f/k - = 135$  V  
 $R_{g1} = 1,5$  M $\Omega$   
 $Z_{g1} = 0,5$  M $\Omega$   
 $R_f/k = 1$  M $\Omega$   
 $Z_f/k (50$  Hz) = 0,1 M $\Omega$

1) während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

### Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1}$  ca. 6 pF  
 $C_k$  ca. 5 pF  
 $C_{a/m} = 1700...2500$  pF  
 $C_{a/h} = 250... 500$  pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>A61-120W</b> Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung  Rectangular TV picture tube, electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal shielding including picture tube mount	Spezialsockel Jeteck B7-208 Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 3 g <sub>2</sub> 4 g <sub>4</sub> 6 g <sub>1</sub> 7 k 8 f Kappe a Cap a	$U_a = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$ <hr/> <b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 375 x 481 mm Länge üb. alles Overall length 362 ± 8 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 13 kg <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 110°	$U_a = 13 \dots 20 \text{ kV}$ $U_{g4} = -500 \dots +1000 \text{ V}$ $U_{g2} = 350 \dots 550 \text{ V}$ $U_{g1} = -150 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = -400 \dots +2 \text{ V}$ $U_{f/k+1} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 250 \text{ V}$ $U_{f/k+sp} = 300 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 135 \text{ V}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $Z_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega$ $Z_{f/k} = 0,1 \text{ M}\Omega$ 1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s
<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{g1} \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $C_k \text{ ca. } 5 \text{ pF}$ $C_{a/m} = 1700 \dots 2500 \text{ pF}$ $C_{a/b} \text{ ca. } 250 \dots 500 \text{ pF}$			

# A 63-11 X

Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3 Elektronensysteme, Lochmaske, aluminisierter 3-Farben-schirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung

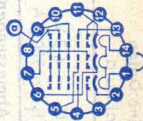
Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminized 3 colour screen, electrostatic focus, magnetic deflection, metal shielding including picture tube mount

Spezialsockel ähnlich JeteC B 12-244

Stift · Pin

1 f  
2 krot  
3 g1rot  
4 g2rot  
5 g2grün  
6 kgrün  
7 g1grün  
8 —  
9 g3  
10 —  
11 kblau  
12 g1blau  
13 g2blau  
14 f

Kappe a  
Cap a



$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f$  ca. 900 mA

**Abmessungen**  
Tube dimens.

Schirm · Screen  
396 x 504 mm

Länge üb. alles  
Overall length  
521 ± 9,5 mm

**Gewicht**  
Weight  
ca. 19 kg

**Ablenkwinkel**  
Deflect. angle  
diagonal 90°

je System

$U_a$  = 25 kV  
 $U_{g3}$  = 4200...5000 V  
 $U_{g2sp}$  bei  $U_{g2}$  = -70...-140 V  
oder  $U_{g1sp}$  = 300 V  
 $U_{g2}$  = 210... 495 V  
bei  $U_{g1sperr}$  = -105 V

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden  
Tube may be used without safety plate

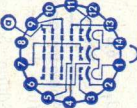
$U_a$  = 20...27,5 kV  
 $U_{g3}$  = 6 kV  
 $U_{g2sp}$  = 1 kV  
 $U_{g1}$  = -200... 0 V  
 $U_{g1sp}$  = -400...+2 V  
 $I_a$  = 1 mA  
 $U_f/k +$  1) = 410 V  
 $U_f/k +$  = 250 V  
 $U_f/k + sp$  = 300 V  
 $U_f/k -$  = 135 V  
 $U_f/k - sp$  = 180 V

1) während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

## Kapazitäten · Capacitances

je System

$C_{g1/alles}$  ca. = 7 pF  
 $C_{k/alles}$  = 5 pF  
 $C_{g3/alles}$  = 7 pF  
 $C_{a/m}$  = 2000...2500 pF  
 $C_{a/b}$  ca. = 500 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>A63-120X</b></p> <p>Rechteckige Farb-FS-Bildröhre, 3 Elektronensysteme, Lochmaske, aluminisierter 3-Farben-schirm, elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung</p> <p>Rectangular colour TV picture tube, 3 electron systems, shadow mask, aluminized 3 colour screen, electrostatic deflection, magnetic metal shielding including picture tube mount</p>	<p><math>U_f = 6,3 \text{ V}</math> <math>I_f</math> ca. 900 mA</p> <p><b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 396 x 504 mm Länge üb. alles Overall length 521 ± 9,5 mm</p> <p><b>Gewicht</b> Weight ca. 19 kg</p> <p><b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 90°</p> 	<p>ie System <math>U_a</math> <math>U_{g3}</math> <math>U_{g1sperr}</math> bei <math>U_{g2}</math> oder <math>U_{g2}</math> bei <math>U_{g1sperr}</math></p> <p>= 25 kV = 4200...5000 V = -70...-140 V = 300 V = 210... 495 V = -105 V</p> <p>Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden Tube may be used without safety plate</p>	<p><math>U_a</math> = 20...27,5 kV <math>U_{g3}</math> = 6 kV <math>U_{g2sp}</math> = 1 kV <math>U_{g1}</math> = -200... 0 V <math>U_{g1sp}</math> = -400...+2 V <math>I_a</math> = 1 mA <math>U_{f/k+}</math> = 410 V <math>U_{f/k+}</math> = 250 V <math>U_{f/k+sp}</math> = 300 V <math>U_{f/k-}</math> = 135 V <math>U_{f/k-sp}</math> = 180 V</p> <p>1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s</p>
		<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p>ie System <math>C_{g1/alles}</math> ca. = 7 pF <math>C_{k/alles}</math> = 5 pF <math>C_{g3/alles}</math> = 7 pF <math>C_{a/m}</math> = 2000...2500 pF <math>C_{a/b}</math> ca. = 500 pF</p>	

# A 65-11 W

Rechteckige  
FS-Bildröhre  
elektrostatisch  
fokussiert,  
magnetisch  
abgelenkt,  
aluminisierter  
Schirm, Metall-  
armierung  
einschließlich  
Bildröhren-  
halterung

Rectangular  
TV picture  
tube, elec-  
trostatic focus,  
magnetic  
deflection,  
aluminized  
screen, metal  
shielding  
including  
picture tube  
mount

Spezial-  
sockel  
Jetec B7-208

Stift · Pin

- 1 f
  - 2 g<sub>1</sub>
  - 3 g<sub>2</sub>
  - 4 g<sub>4</sub>
  - 6 g<sub>1</sub>
  - 7 k
  - 8 f
- Kappe a  
Cap a

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 $I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V

### Abmessungen

Tube dimens.  
Schirm · Screen  
416 x 530 mm  
Länge üb. alles  
Overall length  
383 ± 8 mm

### Gewicht

Weight  
ca. 18 kg

### Ablenkwinkel

Deflect. angle  
diagonal 110°

$U_a = 18$  kV  
 $U_{g4} = 0...400$  V  
 $U_{g2} = 500$  V  
 $U_{g1}$  gesperrt  
bei  $U_{g2} = 400$  V = -77...-40 V  
bei  $U_{g2} = 500$  V = -93...-50 V

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe  
verwendet werden  
Tube may be used without safety plate

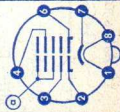
$U_a = 13... 20$  kV  
 $U_{g4} = -500...+1000$  V  
 $U_{g2} = 350... 550$  V  
 $U_{g1} = -150... 0$  V  
 $U_{g1sp} = +2$  V  
 $U_{f/k+} = 410$  V  
 $U_{f/k+} = 250$  V  
 $U_{f/k+sp} = 300$  V  
 $U_{f/k-} = 135$  V  
 $R_{g1} = 1,5$  MΩ  
 $Z_{g1} (50$  Hz) = MΩ  
 $R_{f/k} = 0,5$  MΩ  
 $Z_{f/k} (50$  Hz) = MΩ

$U_{f/k+sp} = 300$  V  
 $U_{f/k-} = 135$  V  
 $R_{g1} = 1,5$  MΩ  
 $Z_{g1} (50$  Hz) = MΩ  
 $R_{f/k} = 0,5$  MΩ  
 $Z_{f/k} (50$  Hz) = MΩ

1) während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

### Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1}$  ca. 6 pF  
 $C_k$  ca. 5 pF  
 $C_{a/b} = 1700...2500$  pF  
 $C_{a/lb}$  ca. 500 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>AW 43-20</b> FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Frontplatte: sphärisch TV picture tube electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, faceplate: spherical	duodecal Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 6 g <sub>3</sub> 7 — 10 g <sub>2</sub> 11 k 12 f Kappe a Cap a	$U_a = 14$ kV $U_{g3} = 0...400$ V $U_{g2} = 400$ V $U_{g1sperr}$ bei $U_{g2} = 300$ V = -33... -77 V bei $U_{g2} = 400$ V = -44... -103 V	$U_a = 10...16$ kV $U_{g3} \text{ max.} = 460$ V $U_{g2} \text{ max.} = 460$ V $U_{g1} = -150...0$ V $U_{g1sp} = +2$ V $U_{f/k+} = 410$ V $U_{f/k+} = 200$ V $U_{f/k-} = 125$ V $U_{f/k+sp} = 280$ V $R_{f1} = 0,5$ M $\Omega$ $U_{f1} = 9,5$ V 1) Anheizzeit warm-up time
	<b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 273 x 362 mm Länge üb. alles Overall length ca. 461 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 8 kg <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 70°	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{g1} \text{ ca.} = 7$ pF $C_k \text{ ca.} = 7$ pF $C_{A/m} = 750...1500$ pF	

# AW 43-80

FS-Bildröhre  
mit Ionenfalle  
elektrostatisch  
fokussiert,  
magnetisch  
abgelenkt,  
aluminisierter  
Schirm,  
Frontplatte:  
sphärisch

TV picture  
tube  
with ion-trap  
electrostatic  
focus,  
magnetic  
deflection,  
aluminized  
screen,  
faceplate:  
spherical

duodecal  
Stift · Pin

- 1 f
- 2 g<sub>1</sub>
- 6 g<sub>3</sub>, g<sub>5</sub>
- 7 —
- 10 g<sub>2</sub>
- 11 k
- 12 f
- Kappe a
- Cap a

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA

$I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V

indirekt geheizt  
indir. heated

**Abmessungen**  
Tube dimens.  
Schirm · Screen  
282 x 363 mm

Länge üb. alles  
Overall length  
397 ± 10 mm

**Gewicht**  
Weight  
ca. 6,2 kg

**Ablenkwinkel**  
Deflect. angle  
diagonal 90°



$U_a = 15$  kV  
 $U_{g3g5}$  \*) = -90...+190 V  
 $U_{g2} = 400$  V  
 $U_{g1}$

$U_{g1sperr}$   
bei  $U_{g2} = 300$  V = -75... -35 V  
bei  $U_{g2} = 400$  V = -102... -48 V

\*) für Mittenschärfe  
for center focus

$U_a = 12... 17$  kV  
 $U_{g3g5} = -500...+500$  V  
 $U_{g2} = 200... 500$  V  
 $U_{g1} = -150... 0$  V  
 $U_{g1sp} = +2$  V  
 $U_{f/k+} = 410$  V  
 $U_{f/k+} = 200$  V

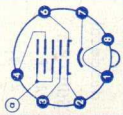
$U_{f/k+sp} = 280$  V  
 $U_{f/k-} = 125$  V  
 $R_{g1} = 1,5$  MΩ  
 $Z_{g1} (50$  Hz) = 0,5 MΩ  
 $R_{f/k} = 1$  MΩ  
 $Z_{f/k} (50$  Hz) = 0,1 MΩ

1) während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

## Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1}$  ca. 6 pF  
 $C_k$  ca. 5 pF  
 $C_{a/m} = 1250...2500$  pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>AW 43-88</b> FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Frontplatte: sphärisch  TV picture tube electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, faceplate: spherical	Spezial- sockel Jetez B7-183  Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 3 g <sub>2</sub> 4 g <sub>4</sub> 6 g <sub>1</sub> 7 k 8 f Kappe a Cap a	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$  $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated  <b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 295 x 374 mm Länge üB. alles Overall length 319 ± 8 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 5 kg  <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 110°	$U_a = 13 \dots 16 \text{ kV}$ $U_{g4} = -500 \dots +1000 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \dots 500 \text{ V}$ $U_{g1} = -150 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = +2 \text{ V}$ $U_{f/k+1} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 200 \text{ V}$ $U_{f/k+sp} = 280 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 125 \text{ V}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $Z_{g1} (50 \text{ Hz}) = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega$ $Z_{f/k} (50 \text{ Hz}) = 0,1 \text{ M}\Omega$  1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s
<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{g1} \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $C_k \text{ ca. } 5 \text{ pF}$ $C_{a/m} = 700 \dots 1500 \text{ pF}$			



# AW 47-91

Rechteckige  
FS-Bildröhre  
elektrostatisch

fokussiert,  
magnetisch  
abgelenkt,  
aluminisierter  
Schirm

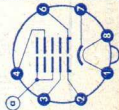
Rectangular  
TV picture  
tube  
electrostatic  
focus,  
magnetic  
deflection,  
aluminized  
screen

Spezial-  
sockel  
Jetec B 7-208

Stift · Pin

- 1 f
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 g<sub>2</sub>
- 4 g<sub>4</sub>
- 6 g<sub>1</sub>
- 7 k
- 8 f

Kappe a  
Cap a



$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 $I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V

indirekt geheizt  
indir. heated

### Abmessungen

Tube dimens.  
Schirm · Screen  
305 x 384 mm  
Länge üb. alles  
Overall length  
302 ± 8 mm

### Gewicht

Weight  
ca. 6,5 kg

### Ablenkwinkel

Deflect. angle  
diagonal 110°

$U_a$  = 16 kV  
 $U_{g4}$  = 0...400 V  
 $U_{g2}$  = 500 V  
 $U_{g1sperr}$   
bei  $U_{g2} = 400$  V = -77...-40 V  
bei  $U_{g2} = 500$  V = -93...-50 V

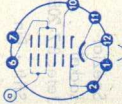
$U_a$  = 13... 18 kV  
 $U_{g4}$  = -500...+1000 V  
 $U_{g2}$  = 350... 550 V  
 $U_{g1}$  = -150... 0 V  
 $U_{g1sp}$  = +2 V  
 $U_{f/k+1}$  = 410 V  
 $U_{f/k+}$  = 200 V  
 $U_{f/k+sp}$   
= 280 V  
 $U_{f/k-}$  = 125 V  
 $R_{g1}$  = 1,5 MΩ  
 $Z_{g1}$  (50 Hz) = 0,5 MΩ  
 $R_{f/k}$  = 1 MΩ  
 $Z_{f/k}$  (50 Hz) = 0,1 MΩ

<sup>1)</sup> während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

### Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1}$  ca. 6 pF  
 $C_k$  ca. 5 pF  
 $C_{a/m}$  = 700...1500 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>AW 53-80</b> FS-Bildröhre mit Ionenfalle elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Frontplatte: sphärisch TV picture tube with ion-trap electrostatic focus, magnetic deflection, aluminumized screen, faceplate: spherical	duodecal Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 6 g <sub>3</sub> , g <sub>5</sub> 7 — 10 g <sub>2</sub> 11 k 12 f Kappe a Cap a	$U_a$ = 15 kV $U_{g3g5}$ = -90...+220 V $U_{g2}$ = 400 V $U_{g1}$ = 300 V = -75... -35 V bei $U_{g2}$ = 400 V = -102... -48 V $U_{g1}$ gesperrt *) für Mittenschärfe for center focus	$U_a$ = 12... 17 kV $U_{g3g5}$ = -500...+500 V $U_{g2}$ = 200... 500 V $U_{g1}$ = -150... 0 V $U_{g1sp}$ = +2 V $U_{f/k+}$ = 410 V $U_{f/k-}$ = 200 V $U_{f/k+sp}$ $U_{f/k-}$ = 280 V $U_{f/k-}$ = 125 V $R_{g1}$ = 1,5 MΩ $Z_{g1}$ (50 Hz) = 0,5 MΩ $R_{f/k}$ = 1 MΩ $Z_{f/k}$ (50 Hz) = 0,1 MΩ *) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s
<b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 382,5 x 484 mm Länge üb. alles Overall length 482,5 ± 10 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 12 kg <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 90°		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{g1}$ ca. 6 pF $C_k$ ca. 5 pF $C_{a/m}$ = 1250...2500 pF	
			

# AW 53-88

FS-Bildröhre  
elektrostatisch  
fokussiert,  
magnetisch  
abgelenkt,  
aluminisierter  
Schirm,  
Frontplatte:  
sphärisch

TV picture  
tube  
electrostatic  
focus,  
magnetic  
deflection,  
aluminized  
screen,  
faceplate:  
spherical

Spezial-  
sockel  
Jetec B7-183

Stift · Pin

- 1 f
  - 2 g<sub>1</sub>
  - 3 g<sub>2</sub>
  - 4 g<sub>4</sub>
  - 6 g<sub>1</sub>
  - 7 k
  - 8 f
- Kappe a  
Cap a

U<sub>f</sub> = 6,3 V  
I<sub>f</sub> ca. 300 mA

I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 6,3 V

indirekt geheizt  
indir. heated

### Abmessungen

Tube dimens.  
Schirm · Screen  
382,5 x 484 mm  
Länge üb. alles  
Overall length  
373 ± 8 mm

### Gewicht

Weight  
ca. 11 kg

### Ablenkwinkel

Deflect. angle  
diagonal 110°

U<sub>a</sub><sup>10</sup> = 16 kV  
U<sub>g4</sub> = 0...400 V  
U<sub>g2</sub> = 400 V

U<sub>g1</sub>sperr  
bei U<sub>g2</sub> = 300 V = -72...-30 V  
bei U<sub>g2</sub> = 400 V = -94...-38 V



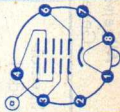
U<sub>a</sub> = 13... 16 kV  
U<sub>g4</sub> = -500...+1000 V  
U<sub>g2</sub> = 200... 500 V  
U<sub>g1</sub> = -150... 0 V  
U<sub>g1</sub>sp = +2 V  
U<sub>f/k</sub>sp<sup>1)</sup> = 410 V  
U<sub>f/k</sub> = 200 V

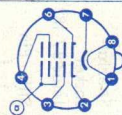
U<sub>f/k</sub> + sp = 280 V  
U<sub>f/k</sub> - = 125 V  
R<sub>g1</sub> = 1,5 MΩ  
Z<sub>g1</sub> (50 Hz) = 0,5 MΩ  
R<sub>f/k</sub> = 1 MΩ  
Z<sub>f/k</sub> (50 Hz) = 0,1 MΩ

1) während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

### Kapazitäten · Capacitances

C<sub>g1</sub> ca. 6 pF  
C<sub>k</sub> ca. 5 pF  
C<sub>a1/m</sub> = 1200...2500 pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>AW 59-90</b> Rechteckige FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm  Rectangular TV picture tube electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen	Spezial- sockel Jetec B7-208  Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 3 g <sub>2</sub> 4 g <sub>4</sub> 6 g <sub>1</sub> 7 k 8 f Kappe a Cap a  indirekt geheizt indir. heated  <b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 385 x 489 mm Länge üb. alles Overall length 378 ± 8 mm  <b>Gewicht</b> Weight ca. 12 kg  <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 110°	$U_a = 16$ kV $U_{g4} = 0...400$ V $U_{g2} = 400$ V $U_{g1sperr} = -94...-38$ V  $U_a = 13...$ kV $U_{g4} = -500...+1000$ V $U_{g2} = 200...$ 500 V $U_{g1} = -150...$ 0 V $U_{g1sp} = +2$ V $U_{f/k+1} = 410$ V $U_{f/k+} = 200$ V $U_{f/k+sp} = 280$ V $U_{f/k-} = 125$ V $R_{g1} = 1,5$ MΩ $Z_{g1} (50 \text{ Hz}) = 0,5$ MΩ $R_{f/k} = 1$ MΩ $Z_{f/k} (50 \text{ Hz}) = 0,1$ MΩ  1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s	
<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{g1}$ ca. 6 pF $C_k$ ca. 5 pF $C_a/m = 1200...2500$ pF			
			

# AW 59-91

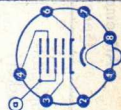
Rechteckige  
FS-Bildröhre  
elektrostatisch  
fokussiert,  
magnetisch  
abgelenkt,  
aluminisierter  
Schirm

Rectangular  
TV picture  
tube  
electrostatic  
focus,  
magnetic  
deflection,  
aluminized  
screen

Spezial-  
sockel  
Jetec B7-208

Stift · Pin

- 1 f
  - 2 g<sub>1</sub>
  - 3 g<sub>2</sub>
  - 4 g<sub>4</sub>
  - 6 g<sub>1</sub>
  - 7 k
  - 8 f
- Kappe a  
Cap a



$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 $I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V

indirekt geheizt  
indir. heated

### Abmessungen

Tube dimens.  
Schirm · Screen  
385 x 489 mm  
Länge üb. alles  
Overall length  
358 ± 8 mm

### Gewicht

Weight  
ca. 12 kg

### Ablenkwinkel

Deflect. angle  
diagonal 110°

$U_a$  = 18 kV  
 $U_{g4}$  = 0...400 V  
 $U_{g2}$  = 400 V  
 $U_{g1sperr}$  bei  $U_{g2}$  = 400 V = -77...-40 V  
bei  $U_{g2}$  = 500 V = -93...-50 V



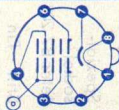
$U_a$  = 13... 18 kV  
 $U_{g4}$  = -500...+1000 V  
 $U_{g2}$  = 350... 550 V  
 $U_{g1}$  = -150... 0 V  
 $U_{g1sp}$  = +2 V  
 $U_{f/k+}$  = 410 V  
 $U_{f/k+}$  = 200 V  
 $U_{f/k+sp}$  = 300 V  
 $U_{f/k-}$  = 125 V  
 $R_{g1}$  = 1,5 MΩ  
 $Z_{g1}$  (50 Hz) = 0,5 MΩ  
 $R_{f/k}$  = 1 MΩ  
 $Z_{f/k}$  (50 Hz) = 0,1 MΩ

<sup>1)</sup> während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

### Kapazitäten · Capacitances

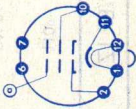

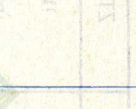
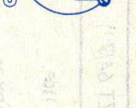
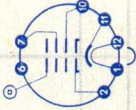
$C_{g1}$  ca. 6 pF  
 $C_k$  ca. 5 pF  
 $C_{a/m}$  = 1700...2500 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>AW 61-88</b> FS-Bildröhre elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, aluminisierter Schirm, Frontplatte: sphärisch TV picture tube electrostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, faceplate: spherical	Spezial- sockel Jetez B7-183 Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 3 g <sub>2</sub> 4 g <sub>4</sub> 6 g <sub>1</sub> 7 k 8 f Kappe a Cap a	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $I_f = 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated <b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 428,5x544,5 mm Länge üb. alles Overall length 403 ± 8 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 13 kg <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 110°	$U_a = 13 \dots 16 \text{ kV}$ $U_{g4} = -500 \dots +1000 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \dots 500 \text{ V}$ $U_{g1} = -150 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1SP} = +2 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 200 \text{ V}$ $U_{f/k+SP} = 280 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 125 \text{ V}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $Z_{g1} (50 \text{ Hz}) = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega$ $Z_{f/k} (50 \text{ Hz}) = 0,1 \text{ M}\Omega$ 1) während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s
<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{g1} \text{ ca. } 6 \text{ pF}$ $C_k \text{ ca. } 5 \text{ pF}$ $C_{a/m} = 1200 \dots 2500 \text{ pF}$			



# Fernseh-Bildröhren, nur für Nachbestückung · recommended for replacement only

mit Ionenfalle, magnetisch fokussiert, magnetisch abgelenkt · with ion-trap, magnetic focus, magnetic deflection

Type	MW 36-24	MW 43-61 A	MW 43-69	MW 53-20	MW 53-80
Ablenkwinkel · Deflect. angle	70°	70°	70°	70°	90°
Schirm · Screen	217 × 288	273 × 362 (1) 2)	273 × 362 (1)	361 × 485 (1)	378 × 482 (1)
Baulänge · Overall length	423 ± 6	481 ± 10	481 ± 10	577 ± 10	507 ± 10
Gewicht · Weight	5	8	8	12	12
U <sub>f</sub>	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
I <sub>f</sub>	300	300	300	300	300
U <sub>a</sub>	12	14	14	14...16	14...16
U <sub>g3</sub>	—	—	0...400	0...400	0...400
U <sub>g2</sub>	400	400	400	400	400
U <sub>g1</sub> स्प	-112...-50	-103...-44	-115...-53	-107...-53	-106...-53
<b>Sockelschaltung</b> Base connection					
1) aluminisierter Schirm · aluminized screen	steck auf nach LA-bildröhre				
2) Frontplatte zylindrisch · faceplate cylindrical	steck auf nach LA-bildröhre				

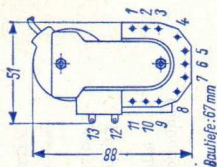
## Zeilentransformatoren · Line transformers für Schwarzweiß-FS-Bildröhren · for black and white TV-picture tubes

(625 Zeilen · Lines)

	ZT 63/6 <sup>1)</sup>	ZT 64/7 <sup>1)</sup>	ZT 64/72 <sup>1)</sup>
für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle	110°	110°	110°
Gleichrichter-Röhre rectifier tube	DY 86	DY 86	DY 86
Ablenk-Endröhre tube for horizontal deflection	PL 504	PL 500	PL 500
Booster-Diode booster diode	PY 88	PY 88	PY 88
Hochspannung der FS-Bildröhre <sup>2)</sup> high voltage	17,1	17,3	17,3
bei Speisespannung supply voltage	220	220	220
Innenwiderstand internal resistance	3,5	3,5	3,5
Boosterspannung booster voltage	620	630	630
Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil	ca. 3	ca. 3	ca. 3

Anschlüsse · Connections

ZT 63/6

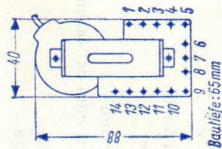


- 1 —
- 2 Tastimpuls +300 V gating pulse
- 3 Masse ground
- 4 Tastimpuls -300 V gating pulse
- 5 Ablenkspule -420 V deflection coil
- 6 —
- 7 Ablenkspule +420 V deflection coil
- 8 Boosterspannung booster voltage
- 9 —
- 10 —
- 11 Regelimpuls 1200 V control pulse
- 12 Kathode PY 88 cathode
- 13 Anode PL 500 plate
- 14 —

- 1 Ablenkspule -450 V deflection coil
- 2 Masse ground
- 3 Masse ground
- 4 Ablenkspule +450 V deflection coil
- 5 Boosterspannung booster voltage
- 6 —
- 7 Masse ground
- 8 Zeilenimpuls +30 V horizontal pulse
- 9 —
- 10 Regelimpuls 1200 V control pulse
- 11 —
- 12 Kathode PY 88 cathode
- 13 Anode PL 500 plate
- 14 —

- 1 —
- 2 Tastimpuls +300 V gating pulse
- 3 Masse ground
- 4 Tastimpuls -300 V gating pulse
- 5 Ablenkspule -420 V deflection coil
- 6 —
- 7 Ablenkspule +420 V deflection coil
- 8 Boosterspannung booster voltage
- 9 —
- 10 —
- 11 Regelimpuls 1200 V control pulse
- 12 Kathode PY 88 cathode
- 13 Anode PL 500 plate
- 14 —

ZT 64/7  
ZT 64/72



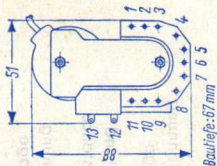
1) VDR-Regelung · VDR-control

2) Strahlstrom · beam current = 50  $\mu$ A

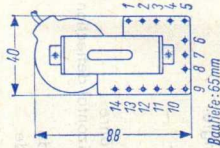




Anschlüsse · Connections



ZT 63/T 2



ZT 64/71  
ZT 64/73

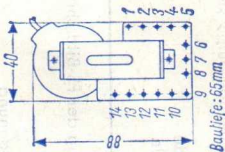
1	Ablenkspule deflection coil	-440 V
2	Masse ground	
3	Masse ground	
4	Ablenkspule deflection coil	+440 V
5	Booster <span>spannung</span> booster voltage	
6		
7		
8		
9		
10	Tastimpuls gating pulse	-220 V
11		
12		
13	Kathode cathode	PY 88
14	Anode plate	PL 36

Ablenkspule deflection coil	-440 V	Tastimpuls gating pulse	+100 V
Masse ground		Tastimpuls gating pulse	+500 V
Masse ground		Masse ground	
Ablenkspule deflection coil	+440 V	Impuls pulse	-30 V
Booster <span>spannung</span> booster voltage		Ablenkspule deflection coil	-400 V
Tastimpuls gating pulse	-230 V	Ablenkspule deflection coil	+400 V
Tastimpuls gating pulse	+570 V	Speisespannung supply voltage	
		Emittor des Transistors emitter of transistor	
Kathode cathode	PY 88		
Anode plate	PL 36		

3) Strahlstrom · beam current = 50  $\mu$ A 3) Knieststeuerung · Knee-control 4) Für Transistorbetrieb · Transistor drive

	ZT 65/74 <sup>1)</sup>	ZT 65/75 <sup>1)</sup>	ZT 68/13 <sup>1)</sup>
<p>für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle</p> <p>Gleichrichter rectifier</p> <p>Ablenk-Endröhre tube for horizontal deflection</p> <p>Booster-Diode booster diode</p>	<p>110°</p> <p>DY 86</p> <p>PL 500</p> <p>PY 88</p>	<p>110°</p> <p>DY 86</p> <p>PL 504</p> <p>PY 88</p>	<p>110°</p> <p>TV 18</p> <p>PL 504</p> <p>PY 88</p>
<p>Hochspannung der FS-Bildröhre<sup>2)</sup> high voltage</p> <p>bei Speisespannung supply voltage</p> <p>Innenwiderstand internal resistance</p> <p>Boosterspannung booster voltage</p> <p>Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil</p>	<p>18</p> <p>220</p> <p>3,5</p> <p>620</p> <p>ca. 3</p>	<p>18</p> <p>220</p> <p>3,5</p> <p>620</p> <p>ca. 3</p>	<p>18</p> <p>240</p> <p>3,5</p> <p>670</p> <p>ca. 2,1</p>

Anschlüsse • Connections



ZT 65/74  
 ZT 65/75  
 ZT 68/13

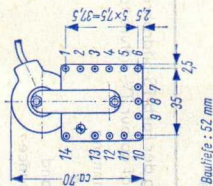
1	Ablenkspule -500 V deflection coil	Ablenkspule -400 V deflection coil	Ablenkspule -500 V deflection coil
2	Masse ground	Masse ground	Masse ground
3	Masse ground	Masse ground	Masse ground
4	Ablenkspule +500 V deflection coil	Ablenkspule +400 V deflection coil	Ablenkspule +500 V deflection coil
5	Boosterspannung booster voltage	Boosterspannung booster voltage	Boosterspannung booster voltage
6	—	—	—
7	Masse ground	—	—
8	Zeilenimpuls +42 V horizontal pulse	—	—
9	—	—	—
10	Regelimpuls 1100 V control pulse	Regelimpuls 1100 V control pulse	Regelimpuls 1100 V control pulse
11	—	—	—
12	—	—	—
13	Kathode cathode	Kathode cathode	Kathode cathode
14	Anode plate	Anode plate	Anode plate

1) VDR-Regelung • VDR-control 2) Strahlstrom • beam current = 50  $\mu$ A

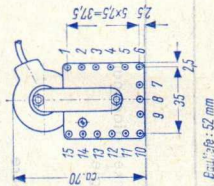
	<b>ZT 66/T 3</b>	<b>ZT 67/T 9</b>
<p>für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle</p> <p>Gleichrichter rectifier</p> <p>Ablenk-Endstufe horizontal deflection output stage</p> <p>Booster-Diode booster diode</p>	<p>110°</p> <p>DY 51</p> <p>Transistor</p> <p>Si-Diode</p>	<p>110°</p> <p>Selen TV 12</p> <p>Transistor</p> <p>Si-Diode</p>
<p>Hochspannung der FS-Bildröhre? high voltage</p> <p>bei Speisespannung supply voltage</p> <p>Innenwiderstand internal resistance</p> <p>Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil</p>	<p>11 kV</p> <p>11 V</p> <p>5 M<math>\Omega</math></p> <p>1,6 mH</p>	<p>11</p> <p>11</p> <p>5</p> <p>1,6</p>

Anschlüsse · Connections

ZT 66/1 3



ZT 67/1 9



1	—	Masse ground
2	-100 V	-180 V
3	-60 V	-60 V
4	Masse ground	Masse ground
5	+60 V	+60 V
6	+600 V	+570 V
7	+Zeile 819 + line 819	20 V
8	+Zeile 625 + line 625	Masse ground
9	-700 V	-800 V
10	—	—
11	Emitter	Speisespannung supply voltage
12	Korrekturspule correcting coil	-58 V
13	Speisespannung supply voltage	Collector
14	-Zeile - line	-Zeile 625 Z - line 625 Z
15		-Zeile 819 Z - line 819 Z

## Zeilentransformatoren · Line transformers für Farb-FS-Bildröhren · for colour TV-picture tubes

(625 Zeilen · Lines)

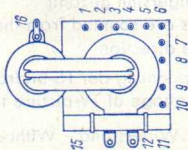
	AT 90/25/1502	ZT 68/14 X	ZT 68/15 X <sup>1)</sup>
für Ablenkwinkel, diagonal deflection angle Gleichrichter rectifier Ablenk-Endröhre tube for horizontal deflection Booster-Diode booster diode Ballast-Triode	90° GY 501 PL 505 PY 500 PD 500	90° HV 69 PL 509 PY 500 —	90° HV 69 PL 509 PY 500 —
Hochspannung der Farb-FS-Bildröhre kV high voltage of colour TV-picture tube bei Speisespannung V supply voltage Innenwiderstand MΩ internal resistance Boosterspannung V booster voltage Induktivität der Ablenkspulen inductance of deflection coil	25 380 0 500 ca. 3	25 270 ca. 0,8 600 ca. 3	25 270 ca. 0,8 600 ca. 3

# Anschlüsse • Connections

AT 90/25/1502



ZT 68/14 X  
ZT 68/15 X



1	Hilfsimpuls auxiliary pulse	—150 V	Umschalter 625/819 Z change-over switch
2	Masse ground		Hilfsimpuls —120 V auxiliary pulse
3	Hilfsimpuls auxiliary pulse	—45 V	Masse ground
4	Hilfsimpuls auxiliary pulse	+200 V	Hilfsimpuls +120 V auxiliary pulse
5	—		Hilfsimpuls +205 V auxiliary pulse
6	—Ablenspule —deflection coil		—Ablenspule 625 Z —deflection coil
7	Bildbreite picture width		—Ablenspule 819 Z —deflection coil
8	Tangens-Kondensator tangens capacitor		Masse ground
9	Gitter 1 — PD 500 grid 1 — PD 500		Tangens-Kondensator tangens capacitor
10	Tangens-Kondensator tangens capacitor		+Ablenspule +deflection coil
11	+Ablenspule +deflection coil		Boosterspannung booster voltage
12	Boosterspannung booster voltage		Regelimpuls control pulse
13	PY 500		PY 500
14	TV 6,5		Anode — PL 509
15	Anode — PL 505		—
16	Anode — PD 500		HV 69

1) Zeilen • Lines 625/819



## Ablenk-Einheiten · Deflecting units

für elektrostatisch fokussierte 110° Schwarzweiß-FS-Bildröhren  
for electrostatic focus 110° black and white TV-picture tubes

Hals- $\phi$  · neck  $\phi$  = 28 mm

	AE 64/6	AE 63/7
<b>Horizontal-Ablenkspulen · Horizontal deflection coils</b>		
Anschlüsse connections	4 und 5	4 und 5
Induktivität inductance	mH 2,95	2,1
Widerstand resistance	$\Omega$ 3	3,9
Spitzen- Energie $\frac{1}{2} \cdot L \cdot I_{sp}^2$ peak-energy	$\mu Ws$ $80 \cdot U_a$	$110 \cdot U_a$

	1)		2)	
<b>Vertikal-Ablenkspulen · Vertical deflection coils</b>				
Anschlüsse connections	2 und 3	1 und 3	2 und 3	1 und 3
Induktivität inductance	mH 80	80	66	66
Widerstand resistance	$\Omega$ 38	50	29	39
Spitzen- Leistung $R \cdot I_{sp}^2$ peak-power	mW	$91 \cdot U_a$		$115 \cdot U_a$

Die Ablenk-Einheiten sind mit Lötösenleisten versehen  
The deflection units are provided with solder tag strips

Die Anschlüsse werden - von hinten gegen die Ablenk-Einheit gesehen -  
im Uhrzeigersinn gezählt

The terminals are counted from the back towards the deflection unit in  
clockwise direction

$U_a$  = Hochspannung der FS-Bildröhre in kV  
high voltage of TV-picture tube in kV

1) Ohne NTC-Widerstand · Without NTC-resistor

2) Mit NTC-Widerstand zur Stabilisierung der Bildhöhe  
With NTC-resistor for stabilization of picture height

3) Für Transistor-Betrieb · For transistor drive

für elektrostatisch fokussierte 90° Schwarzweiß-FS-Bildröhren  
for electrostatic focus 90° black and white TV-picture tubes

Hals- $\phi$  · neck  $\phi$  = 20 mm

**AE 66/T 3**

**AE 67/T 9**

**Horizontal-Ablenkspulen · Horizontal deflection coils**

1 und 2

1 und 2

1,6 $\pm$ 3%

0,08 $\pm$ 3%

4,2 $\pm$ 5%

0,25 $\pm$ 5%

43 · U<sub>a</sub>

43 · U<sub>a</sub>

**Vertikal-Ablenkspulen · Vertical deflection coils**

3 und 4

3 und 4

55 $\pm$ 5%

14 $\pm$ 5%

30 $\pm$ 5%

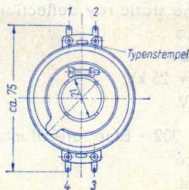
7,5 $\pm$ 5%

49 · U<sub>a</sub>

56 · U<sub>a</sub>

**Anschlüsse · Connections**

**AE 66/T 3**  
**AE 67/T 9**



Bautiefe ca. 60 mm

## Ablenk-Einheit · Deflecting unit

für elektrostatisch fokussierte 90° Farb-FS-Bildröhren  
for electrostatic focus 90° colour TV-picture tubes

AEF 66

### Horizontal-Ablenkspulen · Horizontal deflection coils

Induktivität · inductance	2,9 mH
Widerstand · resistance	2,75 Ω
Ablenkstrom bei $U_a = 25$ kV für Nominal-Bildbreite deflection current at $U_a = 25$ kV for nominal picture width	2,8 A(ss)

### Vertikal-Ablenkspulen · Vertical deflection coils

Induktivität · inductance	22,6 mH
Widerstand · resistance	17,5 Ω
Ablenkstrom bei $U_a = 25$ kV für Nominal-Bildbreite deflection current at $U_a = 25$ kV for nominal picture width	0,9 A(ss)

### Horizontal-Konvergenzspulen · Horizontal convergence coils

Induktivität · inductance	1,37 mH
Widerstand · resistance	10,7 Ω
Empfindlichkeit bei $U_a = 25$ kV sensitivity at $U_a = 25$ kV	90 mA/cm

### Vertikal-Konvergenzspulen · Vertical convergence coils

Induktivität · inductance	635 mH
Widerstand · resistance	172 Ω
Empfindlichkeit bei $U_a = 25$ kV sensitivity at $U_a = 25$ kV	6,4 mA/cm

### Konvergenzspule für die statische Strahlableitung

Convergence coil for the static ray deflection	
Induktivität · inductance	295 mH
Widerstand · resistance	385 Ω
Empfindlichkeit bei $U_a = 25$ kV sensitivity at $U_a = 25$ kV	14 mA/cm

### Blaulateralmagnet BLS 302 · Blue lateral magnet BLS 302

Induktivität · inductance	3 mH
Widerstand · resistance	40 Ω
Empfindlichkeit bei $U_a = 25$ kV sensitivity at $U_a = 25$ kV	250 mA/cm

# Verzögerungsleitung für Farbfernseh-Empfänger · Delay line for colour TV sets

nur für Nachbestückung · recommended for replacement only

	VL 1	VL 2	VL 2 bif.	VL 3	
<b>Meßwerte</b> · Measuring values					
Farbträgerfrequenz colour carrier frequency	4,433619	4,433619	4,433619	4,433619	MHz
Phasenlaufzeit · phase delay time	63,84 ± 0,06	63,943 ± 0,003	63,943 ± 0,003	63,943 ± 0,003	µs
Laufzeitänderung, bezogen auf 25 °C delay time change, referred to 25 °C zwischen · between +10 °C ... +60 °C	0,01	0,005	0,005	0,005	µs
Durchlaßbereich · passband (-3 dB)	3,4 ... 5,2	3,4 ... 5,2	3,4 ... 5,2	3,4 ... 5,2	MHz
Betriebsdämpfung · overall loss	10 ± 3	10 ± 3	10 ± 3	10 ± 3	dB
Echostörabstand, bezogen auf $U_{out}$ echo noise distance, referred to $U_{out}$	> 22	> 22	> 22	> 22	dB
Echo mit dreifacher Laufzeit third-time-round signal	> 27	> 27	> 27	> 27	dB
sonstige Echos · other unwanted reflections					
<b>Grenzwerte</b> · Maximum ratings					
Eingangsspannung · input voltage	20	10	10	10	V(ss)
Betriebs-Temperaturbereich operation temperature range	-20 ... +70	-20 ... +70	-20 ... +70	-20 ... +70	°C
<b>Allgemeine Daten</b> · General data					
Vorwiderstand · series resistance	50	100	100	100	Ω
Abschlußwiderstand · termination resistance	60	100	100	100	Ω

## VL 10

### Verzögerungsleitung für Farbfernseh-Empfänger

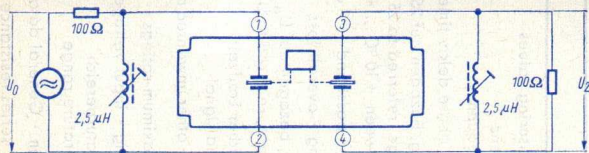
Delay line for colour TV sets

**Meßwerte** · Measuring values  
in Meßschaltung · in test circuit  
bei  $f = 4,433619$  MHz,  $t_{amb} = 25$  °C

Phasenlaufzeit · Phase delay time	$63,943 \pm 0,005$ $\mu$ s
Betriebsdämpfung · Overall loss	$10 \pm 3$ dB
Echostörabstand, bezogen auf $U_2$ Echo noise distance, referred to $U_2$	
Echo mit dreifacher Laufzeit Third-time-round signal	min. 22 dB
Sonstige Echos · Other unwanted reflections	min. 27 dB

### Grenzwerte · Maximum ratings

Eingangsspannung (Spitze-Spitze) Input voltage (peak-peak)	10 V
Betriebs-Temperaturbereich Operation temperature range	-20...+70 °C



Meßschaltung · Test circuit

Einbau: beliebig · Mounting position: any

Gewicht · Weight  
ca. 70 g

# VL 11

## Verzögerungsleitung für Farbfernseh-Empfänger mit Eingangsträger 4:1 und bifilar gewickeltem Ausgangsträger

Delay line for colour TV sets with input transformer 4:1  
and bifilar wound output transformer

Meßwerte • Measuring values  
in Meßschaltung • in test circuit  
bei  $f = 4,433619$  MHz,  $t_{amb} = 25$  °C

Phasenlaufzeit • Phase delay time  $63,943 \pm 0,005$   $\mu$ s

Betriebsdämpfung • Overall loss  $10 \pm 3$  dB

Echostörabstand, bezogen auf  $U_2$   
Echo noise distance, referred to  $U_2$

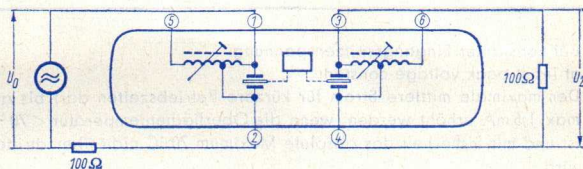
Echo mit dreifacher Laufzeit  
Third-time-round signal min. 22 dB

Sonstige Echos • Other unwanted reflections min. 27 dB

Grenzwerte • Maximum ratings

Eingangsspannung (Spitze-Spitze) 10 V  
Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich  $-20 \dots +70$  °C  
Operation temperature range



Meßschaltung • Test circuit

Einbau: beliebig • Mounting position: any

Gewicht • Weight  
ca. 75 g

## HV 69

### Hochspannungsvervielfacher für Farb-FS-Geräte HT multiplier for colour TV sets

#### Betriebswerte • Typical operation

Eingangsspannung • input voltage	8,5 kV
Leerlaufgleichspannung am Ausgang Open-circuit DC voltage at output	25 kV
Innenwiderstand • internal resistance <sup>1)</sup>	ca. 800 k $\Omega$

#### Absolute Grenzwerte • Absolute maximum ratings

Leerlaufgleichspannung am Ausgang Open-circuit DC voltage at output	30 kV
Oberflächentemperatur an der wärmsten Stelle Surface temperature at hottest point	70 °C

#### Toleranz-Grenzwerte • Design maximum ratings

Leerlaufgleichspannung am Ausgang Open-circuit DC voltage at output	27,5 kV
Mittlerer Dauerstrom • mean continuous current <sup>2)</sup>	1 mA

#### Länge der Anschlußleitung • Length of connection cable

für Hochspannung • for high-voltage	600 mm
für Wechselfspannung • for AC voltage	250 mm
für Fokussierungsspannung • for focusing voltage	250 mm

#### Abmessungen • Dimensions

ca. 83×70×32 mm

1) Bei konstanter Eingangsspitzenspannung  
at input peak voltage constant

2) Der maximale mittlere Strom für kürzere Betriebszeiten darf bis auf max. 1,5 mA erhöht werden, wenn die Oberflächentemperatur < 70 °C ist und mit Sicherheit das absolute Maximum 70 °C nicht überschritten wird.

The maximum mean current may be increased to max. 1.5 mA for short operating periods if the surface temperature is < 70 °C and the absolute maximum of 70 °C will definitely not be exceeded.

# Die 5 Punkte der TELEFUNKEN-Spezialröhren

Die große Anzahl von Spezialröhren-Typen wird in Geräten für besondere Anwendungszwecke z. B. in der Weltverkehrsleitung, in Radarmessstationen usw. eingesetzt. Um die hier vorkommenden hohen Betriebsbedingungen gerecht zu werden, müssen Röhren und Triodenröhren umkonstruiert werden. Die dadurch gewonnenen zusätzlichen Eigenschaften sind:

## Spezialröhren • Special tubes

**Zuverlässigkeit**  
Die 5-Faktor gibt an, wie groß der Verschleiß in Prozent je 1000 St. werden kann. Er liegt bei ca. 1/10 bis je 1000 St. Höhere Angaben sind in den entsprechenden Datenblättern enthalten.

**lange Lebensdauer**  
Für diese Röhren wird eine Lebensdauer von 10000 St. garantiert über 100 Rollen garantiert.

**enge Toleranzen**  
Bestimmte Röhren sind Strömen der einzelnen Wicklungen gegenüber Röhrenröhren abgemessen (siehe Allgemeine Daten).

**Stoß- und Vibrationsfestigkeit**  
Die Röhren können Beschleunigungen bis 2,5 g bei 50 Hz längere Zeit so wie Stoßbeschleunigungen bis 200 g kurzzeitig aushalten. Nichts anderes sind in den entsprechenden Datenblättern enthalten.

**Zwischenschichtfreie Spezialkathode**  
Die Spezialkathode dieser Röhren schützt das Entstehen einer Störstrahlung. Die Zwischenschicht wirkt dann aus, wenn sie längere Zeit bei einer bestimmten Heizung ohne Stromentnahme betrieben wird.

Ein einzelner Betrieb über längere Zeit ist nur dann gewährleistet, wenn die Röhren in die Heißstromversorgung ein- und ausgeführt werden.



## Die 5 Punkte der TELEFUNKEN-Spezialröhren

Eine große Anzahl von Spezialröhren-Typen wird in Geräten für besondere Anwendungszwecke, z. B. in der Weitverkehrstechnik, in Rechenmaschinen usw. eingesetzt. Um den hier vorkommenden harten Betriebsbedingungen gerecht zu werden, müssen diese Röhren speziellen Fertigungs- und Prüfverfahren unterworfen werden. Die dadurch gewonnenen zusätzlichen Eigenschaften sind durch die „5 Punkte“ gekennzeichnet.

Z

### Zuverlässigkeit

Der P-Faktor gibt an, wie groß der Röhrenausfall in Promille je 1000 Std. werden kann. Er liegt bei ca.  $1,5^0/_{00}$  je 1000 Std. Nähere Angaben sind in den entsprechenden Datenblättern enthalten.

LL

### Lange Lebensdauer

Für diese Röhre wird eine Lebensdauer von 10000 Std., gemittelt über 100 Röhren, garantiert.

To

### Enge Toleranzen

Bei dieser Röhre sind Streuungen der elektrischen Werte gegenüber Rundfunkröhren eingeengt. (Siehe „Allgemeine Daten“.)

Sto

### Stoß- und Vibrationsfestigkeit

Die Röhre kann Beschleunigungen bis 2,5 g bei 50 Hz längere Zeit sowie Stoßbeschleunigungen bis 500 g kurzzeitig aushalten. Nähere Angaben sind in den entsprechenden Datenblättern enthalten.

Spk

### Zwischenschichtfreie Spezialkathode

Die Spezialkathode dieser Röhre schließt das Entstehen einer störenden Zwischenschicht selbst dann aus, wenn sie längere Zeit bei eingeschalteter Heizung ohne Stromentnahme betrieben wird.

Ein einwandfreier Betrieb der Röhren ist nur dann gewährleistet, wenn die Grenzwerte und die Heizspannungstoleranzen eingehalten werden.

## The 5 Points of TELEFUNKEN "Special tubes"

Special tube types are mainly used in equipment for special purposes, i. e. in telecommunication and computers. To be reliable at rough operation conditions these tubes are manufactured thoroughly and specially checked. The following "5 Points" show the additional qualities of the tubes manufactured in this manner.

Z

### Reliability

The factor P shows how many of 1,000 tubes fail during an operating time of 1,000 hours. It is 1.5‰ for each 1,000 hours. Further details are given in the relevant data sheets.

LL

### Long life

10,000 hours of operation time are guaranteed for an average of 100 tubes.

To

### Tight tolerances

In these tubes the tolerances of the electrical values are reduced in comparison with radio tubes. (See "General data".)

Sto

### Vibration and shock proof

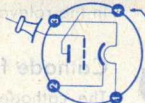
The tube withstands accelerations of 2.5 g at 50 c/s for a lengthy period and instantaneous shocks of 500 g. Further details are given in the relevant data sheets.

Spk

### Cathode free from interface

The cathode establishes no interface even in the cases where the heated tube is operated without plate current.

To provide satisfactory performance of the tubes the maximum ratings and the tolerances of the filament voltages should not be exceeded.

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>AC 701</b>	Submin Größe 24 Outlines 24	$U_f = 4\text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 100\text{ mA}$	$U_b = 120\text{ V}$ $R_{a1} = 50\text{ k}\Omega$ $U_{g1} = -1,6\text{ V}$ $R_{g1} = 150\text{ M}\Omega$ $C_{g1} = 50\text{ pF}$ $I_{a1} = 1,35\text{ mA}$ $U_{g1\text{eff}} = 0,6\text{ V}$ $V = 9$	$U_{a0} = 250\text{ V}$ $U_{a1} = 120\text{ V}$ $N_{a1} = 0,5\text{ W}$ $I_{k1} = 5\text{ mA}$ $R_{g1} = 180\text{ M}\Omega$ $U_{f/k1} = \pm 100\text{ V}$ $R_{f/k1} = 20\text{ k}\Omega$
Triode für Mikrofon- Verstärker, große Kling- festigkeit, geringes NF-	indirekt geheizt durch Gleichstrom indir. heated by DC	$U_{a1} = 40\text{ V}$ $U_{g1} = 0\text{ V}$ $I_{a1} = 4,2\text{ mA}$ $S = 3,2\text{ mA/V}$ $\mu = 23$	$k = 0,4$ $U_{Grsp} = 1\%$ $U_{Trsp} = 4\text{ }\mu\text{V}$ $U_{Trsp} = 10\text{ }\mu\text{V}$	
Eigengeräuschen, geringe Heizleistung	an der Kol- benspitze g at the top g	$U_{a1} = 60\text{ V}$ $U_{g1} = -1,6\text{ V}$ $I_{a1} = 2\text{ mA}$ $S = 2,4\text{ mA/V}$ $\mu = 23$ $-I_{g1} \leq 10^{-10}\text{ A}$		
Triode for microphone amplifiers, inert against ring, low noise factor, low heater power		<p>1) Die Geräuschspannung ist auf das Gitter der Röhre bezogen und mit einem Geräuschspitzenspannungsmesser mit eingeschaltetem Ohrfilter nach CCIR-Norm 1949 gemessen. The noise voltage is referred to the tube grid and measured with a noise peak voltmeter with weighting filter connected in accordance with CCIR Standards 1949.</p> <p>2) Die Fremdspannung ist auf das Gitter der Röhre bezogen und mit einem Geräuschspitzenspannungsmesser mit abgeschaltetem Ohrfilter gemessen. The external voltage is referred to the tube grid and measured with a noise peak voltmeter with weighting filter disconnected.</p>	<p>Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening)</p> <p><math>C_{g/k} + f = 2\text{ pF}</math>     <math>C_{a/k} + f = 1,5\text{ pF}</math>     <math>C_{g/a} = 2,2\text{ pF}</math>     <math>C_{k/f} = 2,1\text{ pF}</math></p>	

# C3g

Pentode für Breitbandverstärker

Pentode for wide-band amplifiers

Localt  
Größe 51  
Outlines 51  
Stift · Pin

1 f

2 g<sub>3</sub>, s

3 a

4 g<sub>2</sub>

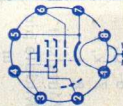
5 k

6 g<sub>1</sub>

7 k

8 f

Mittelstift  
Middlepin  
m



$U_f = 6.3V \pm 5\%$   
 $I_f = 370 \pm 20 \text{ mA}$

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_a = 220 \text{ V}$

$U_{g3} = 0 \text{ V}$

$U_{g2} = 150 \text{ V}$

$R_k = 115 \Omega$

$I_a = 13 \pm 3 \text{ mA}$

$I_{g2} = 3.3 \text{ mA}$

$\pm 0.7 \text{ mA}$

$S = 14 \text{ mA/V}$

$+2.3 \text{ mA/V}$

$-2 \text{ mA/V}$

$R_i = 300 \text{ k}\Omega$

$\mu_{g2/g1} = 41$

$-I_g \leq 0.5 \mu\text{A}$

# Leistungsverstärker, Eintakt-A-Betrieb

Class A power amplifier

$U_a = 220 \text{ V}$

$U_{g3} = 0 \text{ V}$

$U_{g2} = 150 \text{ V}$

$R_k = 115 \Omega$

$I_a = 13 \text{ mA}$

$I_{g2} = 3.3 \text{ mA}$

$I_{g2 \text{ ausgest.}} = 4.7 \text{ mA}$

$U_{g1 \text{ eff}} = 0.35 \text{ V}$

$R_a = 15 \text{ k}\Omega$

$N(k = 10\%) = 1.2 \text{ W}$

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum ratings

$U_a = 220 \text{ V}$

$N_a = 3.5 \text{ W}$

$U_{g3} = 220 \text{ V}$

$N_{g3} = 0.7 \text{ W}$

$U_{g2} = 220 \text{ V}$

$N_{g2} = 0.7 \text{ W}$

$-U_{g1} = 50 \text{ V}$

$N_{g1} = 50 \text{ mW}$

$R_{g1} = 0.5 \text{ M}\Omega$

$I_k = 30 \text{ mA}$

$U_f/k = 120 \text{ V}$

$R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$

$t_{\text{Kolben}} = 120 \text{ }^\circ\text{C}$

# Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 9.5 \pm 1 \text{ pF}$

$C_a = 3.5 \pm 0.5 \text{ pF}$

$C_{g1/a} < 0.012 \text{ pF}$

$U_f = 20 \text{ V} \pm 5\%$

$I_f = 125 \text{ mA}$

$I_f = 125 \pm 5 \text{ mA}$

$U_f = 20 \text{ V}$

# Leistungsverstärker

Power amplifier

$U_a = 220 \text{ V}$

$U_{g3} = 0 \text{ V}$

$U_{g2} = 150 \text{ V}$

$U_a = 300 \text{ V}$

$N_a = 104 \text{ W}$

$U_{g3} = 300 \text{ V}$

$N_{g3} = 1 \text{ W}$

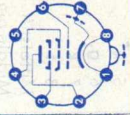
$U_{g2} = 300 \text{ V}$

# C3m

Pentode für HF/ZF/NF-Verstärker

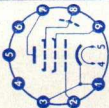
Localt  
Größe 51  
Outlines 51  
Stift · Pin

1 f

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>C3 m</b> (Fortsetzung) (continuation)  Pentode for RF/IF/AF amplifiers  	2 a 3 g <sub>3</sub> 4 g <sub>2</sub> 5 — 6 g <sub>1</sub> 7 k, s 8 f Mittelstift Middle pin m	indirekt geheizt indir. heated  $U_{ba} = 225V$ $U_{g3} = 0V$ $U_{bg2} = 155V$ $R_k = 250\Omega$ $I_a = 16mA$ $I_{g2} = 3\pm 1mA$ $S = 6,5mA/V$ $+1,3mA/V$ $-1mA/V$ $R_i = 250k\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 19$ $-I_g \leq 0,5\mu A$	$U_{g1} = -4,8V$ $I_a = 16mA$ $I_{g2} = 3mA$ $R_a = 10k\Omega$ $N(k = 10\%) = 1,5W$ $r_{aeq}(HF1) = 1,2k\Omega$ $r_{aeq}(HF2) = 0,65k\Omega$ 1) als Pentode · as pentode 2) geschaltet als Triode · connected as triode  <b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_e = 8,5pF$ $C_a = 6pF$ $C_{g1/a} < 0,018pF$	$N_{g2} = 1W$ $-U_{g1} = 100V$ $N_{g1} = 50mW$ $I_k = 30mA$ $R_{g1}(N_a > 1,5W) = 0,5M\Omega$ $R_{g1}(N_a < 1,5W) = 3M\Omega$ $U_{f/k} = 120V$ $R_{f/k} = 20k\Omega$ $t_{Kolben} = 120^\circ C$  3) Als Triode connected as triode $N_a + g_3 + g_2 = 5W$
<b>D3 a</b> <b>7721</b>  Pentode für Breitband- verstärker	Pico 9 Noval  Größe 9 Outlines 9  Stift · Pin 1 k 2 g <sub>1</sub>	$U_f = 6,3V \pm 5\%$ $I_f = 315 \pm 16mA$ indirekt geheizt indir. heated  $U_{ba} = 190V$ $U_{g3} = 0V$ $U_{bg2} = 160V$	$r_{aeq} = 150\Omega$ $r_e(100MHz) = 1k\Omega$ $S = 2,9mA/V$ $c = 2,9mA/V$ $\frac{S}{c} = 230MHz$ $\frac{2 \cdot \pi \cdot C_{ges}}{F^3} = 7dB$	$U_{a0} = 400V$ $U_a = 220V$ $N_a = 4,2W$ $U_{g20} = 400V$ $U_{g2} = 180V$ $N_{g2} = 1W$ $I_k = 30mA$ $+U_{g1} = 0V$

Pentode  
for wide-band  
amplifiers

- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 —
- 7 a
- 8  $g_3, s$
- 9  $g_2$



$U_{bg1} = +10\text{ V}$   
 $R_k = 400\ \Omega$   
 $I_a = 22 \pm 1\text{ mA}$   
 $I_{g2} = 6 \pm 0,6\text{ mA}$   
 $S = 35 \pm 5\text{ mA/V}$   
 $R_i = 120\text{ k}\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 80$   
 $-I_{g1} \leq 0,3\ \mu\text{A}$

- 1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden  
Pin 1 connected to pin 3
- 2)  $c_{ges} = c_e' + c_a + 5\text{ pF}$  Schaltkapazität
- 3) gemessen bei 100 MHz und Rauschanpassung  
measured at 100 Mc/s and noise matching

**Kapazitäten · Capacitances**

$c_e = 10 \pm 1\text{ pF}$   $c_a = 2,1 \pm 0,3\text{ pF}$   
 $c_e' (I_k = 28\text{ mA}) = 17\text{ pF}$   
 $c_{g1/a} \leq 0,035\text{ pF}$

$-U_{g1} = 10\text{ V}$   
 $R_{g1} = 0,5\text{ M}\Omega$   
 $U_f/k = 60\text{ V}$   
 $U_f/k = 120\text{ V}$   
 $R_{fk} = 20\text{ k}\Omega$   
 $\dagger$  Kolben = 190 °C

4)  $U_{g1}$  mittels  $R_k$   
 $U_{g1}$  by  $R_k$

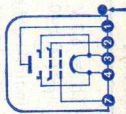
## DF703

Pentode,  
Elektrometer-  
Röhre

Pentode,  
electrometer  
tube

- Submin  
Größe 19  
Outlines 19
- Elektroden-  
anschlüsse  
Electrodes  
leads
- 1 a
  - 2  $g_2$
  - 3 +f,  $g_3$
  - 4 -f
  - 7  $g_1$

$U_f = 1,25\text{ V}$   
 $I_f$  ca. 10 mA  
 direkt geheizt  
 directly heated



Roter Punkt  
red point

**Pentode**

$U_a = 8,5\text{ V}$   
 $U_{g2} = 4,5\text{ V}$   
 $U_{g1} = -2\text{ V}$   
 $I_a = 6\ \mu\text{A}$   
 $I_{g2} = 3,6\ \mu\text{A}$   
 $S = 14\ \mu\text{A/V}$   
 $R_i = 8\text{ M}\Omega$   
 $I_{g1}$  ca.  $3 \times 10^{-15}\text{ A}$

**Triode,  $g_2$  an a**

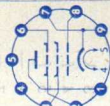
$U_{a,g2} = 10,5\text{ V}$   
 $U_{g1} = -3\text{ V}$   
 $I_{a+g2} = 200\ \mu\text{A}$   
 $\mu = 1,8$   
 $S = 175\ \mu\text{A/V}$   
 $I_{g1} \leq 2,5 \times 10^{-13}\text{ A}$

**Kapazitäten · Capacitances**

$c_e = 2,2\text{ pF}$   $c_{g1/a} = 0,05\text{ pF}$   
 $c_{g1/a+g2} = 2\text{ pF}$

**Absolute Grenzwerte**  
**Absolute maximum**  
 ratings =  
 $U_a = 22,5\text{ V}$   
 $U_{g2} = 22,5\text{ V}$   
 $I_k = 300\ \mu\text{A}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E55 L 8233 Endpentode Power pentode	Magnoval Größe 52 Outlines 52	$U_{ba} = 140 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 140 \text{ V}$ $U_{bg1} = +12 \text{ V}$ $R_{k1} = 270 \Omega$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{ba} = 400 \text{ V}$ $U_{a1} = 200 \text{ V}$ $N_{a1} = 10 \text{ W}$ $U_{bg2} = 350 \text{ V}$ $U_{g2} = 175 \text{ V}$ $N_{g2} = 1,5 \text{ W}$ $-U_{g1} = 55 \text{ V}$ $+U_{g1} = 0 \text{ V}$ $I_{k1} = 75 \text{ mA}$ $R_{g1} = 125 \text{ k}\Omega$ $U_{f/k} = \pm 200 \text{ V}$ $\uparrow$ Kollven $= 180 \text{ }^\circ\text{C}$
	Stift · Pin 1 a 2 g <sub>3</sub> 3 g <sub>2</sub> 4 f 5 f 6 g <sub>3</sub> 7 k 8 g <sub>1</sub> 9 k	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f = 600 \pm 40 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 125 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 125 \text{ V}$ $-U_{g1} = 3 \text{ V}$ $I_{a1} = 50 \text{ mA}$ $I_{f2} = 5,5 \text{ mA}$ $S = 45 \text{ mA/V}$ $R_i = 20 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 30$ $r_e (50 \text{ MHz}) = 1 \text{ k}\Omega$	$I_{a1} = 50 \pm 2 \text{ mA}$ $I_{f2} = 5,5 \pm 1 \text{ mA}$ $S = 45 \pm 7 \text{ mA/V}$
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> ohne äußere Abschirmung without external screening $C_e = 18 \text{ pF}$ $C_e (I_k = 55,5 \text{ mA}) = 28 \text{ pF}$ $C_a = 4 \text{ pF}$ $C_{g1/a} = 0,11 \text{ pF}$	mit äußerer Abschir- mung Innen $\phi = 30 \text{ mm}$ with external screening internal diameter $= 30 \text{ mm}$



# E 80 CC 6085

NF-Doppel-  
triode mit  
getrennten  
Kathoden

AF twin triode  
with separate  
cathodes

Pico 9  
Noval  
Größe 12  
Outlines 12

Stift · Pin

- 1  $\phi$ I
- 2  $\phi$ II
- 3  $k$ I
- 4 f
- 5 f
- 6  $\phi$ II
- 7  $\phi$ II
- 8  $k$ II
- 9  $f_m$

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f = 600 \pm 30$  mA

$U_f = 12,6$  V  
 $I_f = 300 \pm 15$  mA

indirekt geheizt  
indir. heated

per System  
 $U_{ba} = 250$  V  
 $R_k = 920 \Omega$

$I_a = 6 \pm 0,6$  mA  
 $S = 2,7$  mA/V  
 $\pm 0,5$  mA/V  
 $\mu = 27$   
 $R_i = 10 > 7$  k $\Omega$   
 $-I_g (R_g = 100$  k $\Omega)$   
 $\leq 0,5 \mu A$

## NF-Verstärker in Widerstandsverstärkerschaltung

Resistance coupled amplifier

Koppelkondensator Gitterseite: 10 nF  
Coupling capacitor grid side: 10 nF

Koppelkondensator Anodenseite: 10 nF  
Coupling capacitor anode side: 10 nF

$R_g = 1$  M $\Omega$ ,  $C_k = 50 \mu F$

$R_a = 47$  k $\Omega$ ,  $R_k = 1,2$  k $\Omega$ ,  $R_g' = 150$  k $\Omega$

$U_b = 200$  250 300 350 400 V  
 $I_a = 1,86$  2,45 3,15 3,8 4,4 mA  
 $U_{a,eff}/U_{e,eff} = 18,5$  18,5 18,5 18,5 18,5  
 $U_{a,eff}^{(1)} = 20$  30 40 50 60 V  
 $k_2^{(2)} = 3,3$  3,8 4 4,1 4,2 %

$R_a = 100$  k $\Omega$ ,  $R_k = 2,2$  k $\Omega$ ,  $R_g' = 330$  k $\Omega$

$U_b = 200$  250 300 350 400 V  
 $I_a = 1$  1,3 1,65 1,95 2,3 mA  
 $U_{a,eff}/U_{e,eff} = 20$  20 20 20 20  
 $U_{a,eff}^{(1)} = 22$  32 42 52 63 V  
 $k_2^{(2)} = 3,1$  3,4 3,5 3,6 3,7 %

$R_a = 220$  k $\Omega$ ,  $R_k = 3,9$  k $\Omega$ ,  $R_g' = 680$  k $\Omega$

$U_b = 200$  250 300 350 400 V  
 $I_a = 0,52$  0,67 0,83 0,99 1,15 mA

per System

Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings

$U_{a0} = 600$  V  
 $U_a = 300$  V

$N_a = 2$  W  
 $U_g = 200$  V

$N_{gk} = 100$  mW  
 $I_k = 12$  mA

$I_{ksp}^{(3)} = 150$  mA  
 $I_{ksp}^{(4)} = 30$  mA

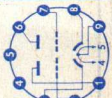
$I_g = 0,3$  mA  
 $I_{gsp} = 30$  mA

$R_g = 1$  M $\Omega$   
 $U_f/k = 120$  V


$R_f/k = 100$  k $\Omega$   
 $t_{Kolben} = 170$  °C

3)  $I_{gsp} \leq 30$  mA,  
 $v_T \leq 0,005$ ,  
 $t_{av} \leq 2$  ms

4)  $I_{gsp} \leq 2$  mA,  
 $v_T \leq 0,2$ ,  $t_{av} \leq 2$  ms





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings																								
<b>E 80 CC</b> <b>6085</b> (Fortsetzung) (continuation)		$\begin{aligned} U_{a,eff}/U_{e,eff} &= 21 & 21 & 21 & 21 \\ U_{a,eff}^1) &= 19 & 29 & 38 & 47 & 58 & V \\ k^2) &= 2,3 & 2,6 & 3 & 3,1 & 3,2 & \% \end{aligned}$ <p>1) Bis zum Gitterstromsinsatz ausgerechnet driven to grid current starting</p> <p>2) k ist <math>U_{a,eff}</math> etwa proportional k is <math>U_{arms}</math> nearly proportional</p> <p><b>Kapazitäten ohne äußere Abschirmung</b>  <b>Capacitances without external screening</b></p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>System I</td> <td>System II</td> </tr> <tr> <td><math>c_e</math></td> <td>= 2,4</td> <td>2,4 pF</td> </tr> <tr> <td><math>c_a</math></td> <td>= 0,45</td> <td>0,55 pF</td> </tr> <tr> <td><math>c_{g/a}</math></td> <td>= 3,1</td> <td>3,0 pF</td> </tr> <tr> <td><math>c_{g/f}</math></td> <td>&lt; 0,23</td> <td>&lt; 0,23 pF</td> </tr> <tr> <td><math>c_{k/f}</math></td> <td>= 4,8</td> <td>4,8 pF</td> </tr> <tr> <td><math>c_{aI/aII}</math></td> <td>= 1,45</td> <td>pF <math>c_{aI/gII}</math> &lt; 0,1 pF</td> </tr> <tr> <td><math>c_{gI/gII}</math></td> <td>&lt; 0,013</td> <td>pF <math>c_{aII/gI}</math> &lt; 0,065 pF</td> </tr> </table>		System I	System II	$c_e$	= 2,4	2,4 pF	$c_a$	= 0,45	0,55 pF	$c_{g/a}$	= 3,1	3,0 pF	$c_{g/f}$	< 0,23	< 0,23 pF	$c_{k/f}$	= 4,8	4,8 pF	$c_{aI/aII}$	= 1,45	pF $c_{aI/gII}$ < 0,1 pF	$c_{gI/gII}$	< 0,013	pF $c_{aII/gI}$ < 0,065 pF	
	System I	System II																									
$c_e$	= 2,4	2,4 pF																									
$c_a$	= 0,45	0,55 pF																									
$c_{g/a}$	= 3,1	3,0 pF																									
$c_{g/f}$	< 0,23	< 0,23 pF																									
$c_{k/f}$	= 4,8	4,8 pF																									
$c_{aI/aII}$	= 1,45	pF $c_{aI/gII}$ < 0,1 pF																									
$c_{gI/gII}$	< 0,013	pF $c_{aII/gI}$ < 0,065 pF																									
<b>E 80 CF</b> <b>7643</b> <b>E 80 CC</b>	Pico 9 Noval Größe 9 Outlines 9	$\begin{aligned} U_f &= 6,3V \pm 5\% \\ I_f &= 330 \pm 17 \text{ mA} \end{aligned}$ indirekt geheizt indir. heated	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings <b>Triode</b> $U_{a0} = 550 \text{ V}$																								

Triode/

Pentode

mit getrennten

Kathoden

Triode/

pentode

with separate

cathodes

Stift - Pin

1  $a_T$

2  $g_1$

3  $g_2$

4 f

5 f

6 ap

7  $k_p$ ,

s,  $g_3$

8  $k_T$

9  $g_T$

Triode

$U_{ba} = 100$  V

$R_k = 120 \Omega$

$I_a = 14 \pm 4$  mA

$S = 5 \pm 1$  mA/V

$\mu = 18$

$-I_{g1} \leq 0,5 \mu A$

Pentode

$U_{ba} = 170$  V

$U_{bg2} = 170$  V

$R_k = 155 \Omega$

$I_a = 10 \pm 2,5$  mA

$I_{g2} = 2,8$  mA

$\pm 1,25$  mA

$S = 6,2 \pm 1$  mA/V

$R_i > 260$  k $\Omega$

$\mu_{g2/g1} = 40$

$-I_{g1} \leq 0,5 \mu A$

1) Impulsdauer max. 4% einer Periode,

jedoch nicht länger als 0,8 ms

Pulse duration max. 4% per period,

but not longer than 0,8 ms

2)  $U_{g1}$  fest : fixed grid bias

3)  $U_{g1}$  mittels  $R_k \cdot U_{g1}$  by  $R_k$

Kapazitäten · Capacitances

Triode

$C_e = 2,5 \pm 0,3$  pF

$C_a = 1,5 \pm 0,3$  pF

$C_{g1/a} = 1,5 \pm 0,3$  pF

$C_{g1/f} < 0,22$  pF

Pentode

$C_e = 5,6 \pm 0,4$  pF

$C_a = 3,4 \pm 0,4$  pF

$C_{g1/a} \leq 0,025$  pF

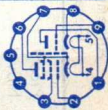
$C_{g1/f} < 0,16$  pF

Pentode/Triode

$C_a P/aT < 0,07$  pF

$C_a P/gT < 0,02$  pF

$C_{g1} P/aT < 0,16$  pF

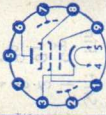


Z LL To Sto

Spk

$U_a$	=	275 V
$N_a$	=	1,75 W
$N_{g1}$	=	0,1 W
+ $U_{gsp}^1$ )	=	30 V
- $U_g$	=	100 V
$I_k$	=	18 mA
$I_{ksp}^1$ )	=	100 mA
$R_k^2$	=	0,5 M $\Omega$
$U_{f/k}$	=	100 V
<b>Pentode</b>		
$U_{a0}$	=	550 V
$U_a$	=	275 V
$N_a$	=	2,15 W
$U_{g20}$	=	550 V
$U_{g2} (I_k > 10$ mA)	=	200 V
$U_{g2} (I_k < 10$ mA)	=	225 V
$N_{g2}$	=	0,7 W
( $N_a > 1,2$ W)	=	0,8 W
$N_{g2}$	=	0,8 W
( $N_a < 1,2$ W)	=	100 V
- $U_g$	=	0,1 W
$N_{g1}$	=	18 mA
$I_k$	=	0,5 M $\Omega$
$R_{g1}^2$ )	=	1 M $\Omega$
$R_{g1}^3$ )	=	100 V
$U_{f/k}$	=	170 °C
$\dagger$ Kolben	=	

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
E 80 F 6084	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 g <sub>2</sub> 2 s 3 k 4 f 5 f 6 a 7 s 8 g <sub>3</sub> 9 g <sub>1</sub>	<b>NF-Verstärker</b> in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance-coupled amplifier $U_b = 250$ 300 400 V $R_a = 220$ 220 kΩ $R_{g2} = 1,2$ 1,2 MΩ $R_{k0} = 1,5$ 1 kΩ $R_{g1} = 1$ 1 MΩ $R_g = 680$ 680 kΩ $I_a = 0,80$ 0,98 1,37 mA $I_{g2} = 0,17$ 0,20 0,28 mA $U_{a\text{eff}}/U_{e\text{eff}} = 175$ 190 200 $U_{a\text{eff}}^{(1)} = 25$ 30 40 V $I_k = 1,4$ 1,1 0,9 % <b>Elektrometer-Pentode</b> $U_f = 4,5$ V $-U_{g1} = 2,15$ V $U_a = 40$ V $I_a = 40$ μA $U_{g3} = 0$ V $I_{g2} = 9$ μA $U_{g2} = 40$ V $I_{g1} < 10^{-10}$ A	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 600$ V $U_a = 300$ V $N_a = 1,3$ W $U_{g20} = 600$ V $U_{g2} = 200$ V $N_{g2} = 0,4$ W $-U_{g3} = 100$ V $-U_{g1} = 100$ V $I_k = 9$ mA $N_{g1} = 100$ mW $U_f/k + = 120$ V $U_f/k - = 60$ V $R_f/k = 20$ kΩ $t_{\text{Kolben}} = 170$ °C
NF-Pentode brummarm Elektrometer- Pentode		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> mit äußerer Abschirmung with external screening $C_e = 5 \pm 0,5$ pF $C_{g1/f} < 0,002$ pF $C_a = 7,3 \pm 0,5$ pF $C_{k/f} = 3,7$ pF $C_{g1/a} < 0,025$ pF	1) Bis zum Gitterstrom- einsetz ausgesteuert driven to grid current starting
AF pentode low hum electrometer pentode			



# E 84 L 7320

NF-Leistungs-  
pentode  
Eintakt A-,  
A-, B-, AB-  
Schaltungen  
AF power  
pentode  
class A  
amplifier  
push-pull  
class A, B, AB

Pico 9  
Novol  
Größe 12  
Outlines 12

Stift · Pin  
1 —  
2  $g_1$   
3  $k, g_3$   
4  $f$   
5  $f$   
6 —  
7  $a$   
8 —  
9  $g_2$

$U_f = 6,3V \pm 5\%$   
 $I_f = 760 \pm 40 mA$

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_a = 250 V$   
 $U_{g2} = 250 V$   
 $R_k = 135 \Omega$   
 $I_a = 48 \pm 6 mA$   
 $I_{g2} = 5,5 mA$   
 $S = 11,3 mA/V$   
 $\pm 2,1 mA/V$

$\mu_{g2/g1} = 19$   
 $R_i = 40 k\Omega$   
 $-I_{g1} \leq 0,5 \mu A$

Eintakt-A-Betrieb · Class A-amplifier

$U_a$	=	250	V
$U_{g2}$	=	250	V
$R_k$	=	135	$\Omega$
$R_a$	=	4,5	$k\Omega$
$U_{g1\text{ eff}}$	=	0	0,3
$I_a$	=	48	—
$I_{g2}$	=	5,5	—
$N_{g2}$	=	0	0,05
$k_{ges}^{(2)}$	=	4,5	5,7
$k_{2z}$	=	7,5	10
$k_{3z}$	=	5,7	5
$k_{3z}$	=	4,5	8

2 Röhren in Gegentakt-AB-Betrieb

2 tubes push-pull, class AB

$U_a$	=	250	300	V
$U_{g2}$	=	250	300	V
$R_k$	=	130	130	$\Omega$
$R_{aa}$	=	8	8	$k\Omega$
$U_{g1\text{ eff}}$	=	0	8	—
$I_a$	=	2x31	2x37,5	2x36
$I_{g2}$	=	2x3,5	2x7,5	2x4
$N$	=	0	11	0
$k$	=	—	3	—

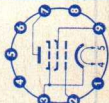
2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb

2 tubes push-pull, class B

$U_a$	=	250	300	V
$U_{g2}$	=	250	300	V

Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings

$U_{a0}$	=	600 V
$U_a$	=	450 V
$N_a$	=	13,5 W
$U_{g20}$	=	600 V
$U_{g2}$	=	450 V
$N_{g2}^{(5)}$	=	2,2 W
$N_{g2}^{(6)}$	=	4,4 W
$-U_{g1}$	=	100 V
$N_{g1}$	=	0,5 W
$R_{g1}^{(7)}$	=	0,5 $M\Omega$
$R_{g1}^{(8)}$	=	1 $M\Omega$
$I_k$	=	100 mA
$U_f/k$	=	$\pm 100 V$
$R_f/k$	=	20 $k\Omega$
$t_{\text{Kolben}}$	=	225 °C



Z LL To Sto Spk

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings																																								
<b>E84 L</b> <b>7320</b> (Fortsetzung) (continuation)		<table border="0"> <tr> <td><math>-U_{g1}</math></td> <td>=</td> <td>11,6</td> <td>14,7</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td><math>R_{aa}</math></td> <td>=</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>k<math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td><math>U_{g1\text{ eff}}</math></td> <td>=</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>10<sup>4</sup> V</td> </tr> <tr> <td><math>I_a</math></td> <td>=</td> <td>2x10</td> <td>2x7,5</td> <td>2x46 mA</td> </tr> <tr> <td><math>I_{g2}</math></td> <td>=</td> <td>2x1,1</td> <td>2x0,8</td> <td>2x11 mA</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>=</td> <td>0</td> <td>11</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>k</td> <td>=</td> <td>—</td> <td>3</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4 %</td> </tr> </table> <p>1) <math>+I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}</math>            2) Gemessen mit <math>-U_{g1\text{ fest}}</math>, ca. 7,3 V            Measured with fixed grid bias            approximate -7,3 V            3) gemeinsam · common            4) Aussteuerung mit Sprache und Musik            Control with voice and music            5) Ohne Aussteuerung · without control            6) Aussteuerung mit Sprache und Musik. Bei            Daueraussteuerung mit Sinusspannung erfor-            deren 75% der für Vollaussteuerung erforder-            lichen Eingangsspannung nicht überschritten            werden.            Driven with voice and music. When per-            manently driven with sinusoidal voltage,            not more than 75% of the input voltage            required for full drive may be applied.            7) <math>U_{g1\text{ fest}}</math> · fixed grid bias            8) <math>U_{g1}</math> mittels <math>R_k \cdot U_{g1}</math> by <math>R_k</math></p>	$-U_{g1}$	=	11,6	14,7	V	$R_{aa}$	=	8	8	k $\Omega$	$U_{g1\text{ eff}}$	=	0	0	10 <sup>4</sup> V	$I_a$	=	2x10	2x7,5	2x46 mA	$I_{g2}$	=	2x1,1	2x0,8	2x11 mA	N	=	0	11	0	k	=	—	3	—					4 %	<p><b>Kapazitäten</b>            Capacitances</p> <p><math>C_e = 10 \pm 1</math> pF  <math>C_a = 6 \pm 0,8</math> pF  <math>C_{g1/a} &lt; 0,5</math> pF  <math>C_{g1/f} &lt; 0,25</math> pF</p>
$-U_{g1}$	=	11,6	14,7	V																																							
$R_{aa}$	=	8	8	k $\Omega$																																							
$U_{g1\text{ eff}}$	=	0	0	10 <sup>4</sup> V																																							
$I_a$	=	2x10	2x7,5	2x46 mA																																							
$I_{g2}$	=	2x1,1	2x0,8	2x11 mA																																							
N	=	0	11	0																																							
k	=	—	3	—																																							
				4 %																																							

# E 88 CC

## CCa

### 6922

Doppeltriode  
mit getrennten  
Kathoden

Twin triode  
with separate  
cathodes

Pico 9  
Noval  
Größe 8  
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 cII
- 2 9II
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 9I
- 8 kI
- 9 s

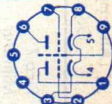
$U_f = 6,3V \pm 5\%$   
 $I_f = 300 \text{ mA}$   
 $\pm 15 \text{ mA}$

indirekt geheizt  
indir. heated

per System

$U_{ba} = 100 \text{ V}$   
 $U_{bg} = +9 \text{ V}$   
 $R_k = 680 \Omega$   
 $I_a = 15 \text{ mA}$   
 $I_a \pm 0,8 \text{ mA}$   
 $S = 12,5 \text{ mA/V}$   
 $+2,4 \text{ mA/V}$   
 $-2 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 33$   
 $-I_g \leq 0,1 \mu\text{A}$

$r_{aeq} = 300 \Omega$   
 $F (200 \text{ MHz}) = 4,6 \text{ dB}$   
 $r_e (100 \text{ MHz}) = 3 \text{ k}\Omega$



Z U I0 Sto Spk

1) max. 1,8 W wenn  $N_{aI} + N_{aII} \leq 2 \text{ W}$   
2) Impulsdauer max. 10% einer Periode,  
 $t_{\text{max}} = 0,2 \text{ ms}$   
Pulse duration max. 10% per period,  
 $t_{\text{max}} = 0,2 \text{ ms}$

3)  $U_g$  mittels  $R_k$  oder  $U_{g\text{fest}}$  nur bei  $I_a \leq 5 \text{ mA}$   
 $U_g$  by  $R_k$  or fixed grid bias  
only at  $I_a \leq 5 \text{ mA}$

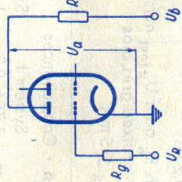

### Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
$C_{a/k+f+s}$	$1,75 \pm 0,2$	$1,65 \pm 0,2$
$C_{a/k+f}$	$0,5 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$
$C_{g/k+f+s}$	$3,1 \pm 0,6$	$3,1 \pm 0,6$
$C_{g/k+f}$	$3,1 \pm 0,6$	$3,1 \pm 0,6$
$C_{g/a}$	$1,4 \pm 0,2$	$1,4 \pm 0,2$
$C_{a/k}$	$0,18 \pm 0,04$	$0,18 \pm 0,04$

$C_{aI/aII} < 0,045 \text{ pF}$   
 $C_{gI/gII} < 0,005 \text{ pF}$

per System

$U_{a0} = 550 \text{ V}$   
 $U_a = 220 \text{ V}$   
 $U_a (N_a \leq 0,8 \text{ W}) = 250 \text{ V}$   
 $N_a^{(1)} = 1,5 \text{ W}$   
 $-U_g = 100 \text{ V}$   
 $-U_{gsp}^{(2)} = 200 \text{ V}$   
 $N_g = 0,03 \text{ W}$   
 $I_k = 20 \text{ mA}$   
 $I_{ksp}^{(2)} = 100 \text{ mA}$   
 $R_g^{(3)} = 1 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k+ = 150 \text{ V}$   
 $U_f/k- = 100 \text{ V}$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$   
 $\uparrow k$  Kolben

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>E90 CC</b> <b>5920</b> Doppeltriode Twin triode	Pico 7 Miniatur Größe 5 Outlines 5 Stiff · Pin 1 $\alpha I$ 2 $\alpha II$ 3 f 4 f 5 9II 6 9I 7 k	$U_b = 150$ V $R_a = 20$ k $\Omega$ $R_g = 47$ k $\Omega$ $U_R = 0$ V $I_a = 5,6 \pm 0,6$ mA $\leq 0,1$ mA 	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System $U_{ao} = 600$ V $U_a = 300$ V $N_a = 2$ W $-U_g = 100$ V $-U_{gsp} = 200$ V $+U_{gsp} = 0$ V $I_g = 250$ $\mu$ A $I_{gsp} = 1$ mA $I_k = 15$ mA $I_{ksp} = 75$ mA $R_{g1}) = 1$ M $\Omega$ $R_{g2}) = 0,5$ M $\Omega$ $U_{f/k} = 100$ V $\dagger$ Kolben = 170 $^{\circ}$ C $t_{av} = 10$ ms
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> System I $C_e = 3,7 \pm 0,5$ pF $C_a = 0,35 \pm 0,1$ pF $C_{g/a} = 3,4 \pm 0,5$ pF $C_{g/f} < 0,15$ pF System II $C_{k/f} = 7,6 \pm 1,5$ pF $C_{g/II} < 0,22$ pF $C_{a/III} < 1,4$ pF 	

# E92 CC

Doppeltriode

Twin triode

Pico 7

Miniatur

Größe 5

Outlines 5

Stift · Pin

1 cI

2 cII

3 f

4 f

5 9II

6 9I

7 k

$U_f = 6,3 V \pm 5\%$   
 $I_f = 400 \pm 20 \text{ mA}$

indirekt geheizt  
indir. heated

per System

$U_{ba} = 150 V$

$R_k = 200 \Omega$

$I_a = 8,5 \pm 2 \text{ mA}$

$S = 6 \pm 1,5 \text{ mA/V}$

$\mu = 45$

$-I_g < 0,2 \mu A$

a) System gesperrt  
System is blocked

$U_b = 150 V$

$R_a = 20 \text{ k}\Omega$

$R_g = 47 \text{ k}\Omega$

$U_g = -10 V$

$I_a \text{ max. } 0,1 \text{ mA}$

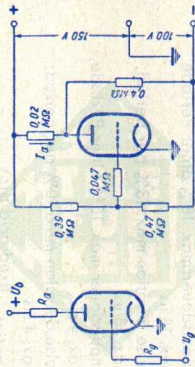
$|U_{RI} - U_{RII}| \leq 2 V$

b) System stromführend  
System current-carrying

$U_b = 150 + 100 V$

$I_a = \text{min. } 5,1 \text{ mA}$

$\text{max. } 5,9 \text{ mA}$



Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum ratings

per System

$U_{ao} = 600 V$

$U_a = 300 V$

$N_a = 2 W$

$I_k = 15 \text{ mA}$

$I_{ksp} = 75 \text{ mA}$

$-U_{gsp} = 100 V$

$-U_{gsp} = 200 V$

$+U_g = 0,5 V$

$I_g = 250 \mu A$

$I_{gsp} = 1 \text{ mA}$

$R_{g(1)} = 0,5 \text{ M}\Omega$

$R_{g(2)} = 1 \text{ M}\Omega$

$U_{f/k} = 100 V$

$\uparrow \text{Kolben} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$

$\uparrow \text{av} = 10 \text{ ms}$

1)  $U_g$  fest  
fixed grid bias

2)  $U_g$  mittels  $R_k$   
 $U_g$  by  $R_k$

Kapazitäten · Capacitances

System I System II

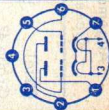
$C_e = 3,5 \pm 0,9 \text{ pF}$

$C_a = 0,3 \pm 0,1 \text{ pF}$

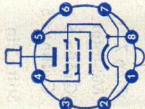
$C_{g/a} = 2,4 \pm 0,4 \text{ pF}$

$C_{aI/aII} \leq 2 \text{ pF}$

$C_{gI/gII} \leq 0,29 \text{ pF}$





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>E 130 L</b> <b>7534</b>	Oktal Größe 47 Outlines 47	<b>UF</b> = 6,3V ± 5% <b>If</b> = 1,7 A ± 85 mA indirekt geheizt indir. heated	= 900 V = 8000 V = 27,5 W = 250 V = 5 W = 150 V = 0,1 W = 300 mA = 1,5 A = 0,5 MΩ = 1 MΩ = 200 V = 100 V = 20 kΩ = 225 °C
Endpentode Power pentode	Stift · Pin 1 — 2 f — 3 — 4 g <sub>2</sub> 5 g <sub>1</sub> 6 — 7 f — 8 k, g <sub>3</sub> Kappe a Cap a	<b>NF-Verstärker, Eintakt-A-Betrieb</b> class A amplifier <b>U<sub>a</sub></b> = 250 V <b>I<sub>g2</sub> ausgest.</b> = 18 mA <b>U<sub>g2</sub></b> = 150 V <b>R<sub>a</sub></b> = 2,7 kΩ <b>U<sub>g1</sub></b> ca. -15,5 V <b>U<sub>g1</sub> eff</b> = 3,82 V <b>I<sub>a</sub></b> = 100 mA <b>N</b> = 11,5 W <b>I<sub>g2</sub></b> = 4 mA <b>k</b> = 10 % 1) Impulsdauer max. 18% einer Periode, max. 18 μs Pulse duration max. 18% per period, max. 18 μs 2) Impulsdauer max. 10% einer Periode, max. 4 ms Pulse duration max. 10% per period, max. 4 ms 3) <b>U<sub>g1</sub> fest</b> · fixed grid bias 4) <b>U<sub>g1</sub> mittels R<sub>k</sub> · U<sub>g1</sub> by R<sub>k</sub></b>	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> <b>C<sub>e</sub></b> = 35 pF <b>C<sub>a</sub></b> = 17 pF <b>C<sub>a/g1</sub></b> < 2 pF
			

# E 180 F 6688

Pentode  
für Breitband-  
verstärker

Pentode  
for wide-band  
amplifiers

Pico 9  
Novol

Größe 6  
Outlines 6

Stift · Pin

- 1 k
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 —
- 7 a
- 8 g<sub>3</sub>, s
- 9 g<sub>2</sub>

$U_f = 6,3 V \pm 5\%$   
 $I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}$

indirektgeheizt  
indir. heated

$U_{ba} = 190 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $U_{bg2} = 160 \text{ V}$   
 $U_{bg1} = +9 \text{ V}$   
 $R_k = 630 \Omega$   
 $I_a = 13 \text{ mA}$   
 $\pm 0,8 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 3,3 \text{ mA}$   
 $\pm 0,4 \text{ mA}$   
 $S = 16,5 \text{ mA/V}$   
 $\pm 2,3 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 90 \text{ k}\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 50$   
 $-I_{g1} \leq 0,5 \mu\text{A}$

Verstärker · Amplifier

$U_{ba} = 190 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $U_{bg2} = 160 \text{ V}$   
 $U_{bg1} = +9 \text{ V}$   
 $R_k = 630 \Omega$   
 $I_a = 13 \text{ mA}$

$I_{g2} = 3,3 \text{ mA}$   
 $R_{a \sim} = 1 \text{ k}\Omega$   
 $k^2 = 1,6 \%$   
 $U_{g1 \text{ eff}} = 0,1 \text{ V}$   
 $r_{a \text{ eq}} (\text{HF}) = 460 \Omega$

Als Triode geschaltet

Connected as triode

$U_{bg2} = 160 \text{ V}$   
 $U_{bg1} = +9 \text{ V}$   
 $R_k = 620 \Omega$   
 $I_a = 16,5 \text{ mA}$   
 $S = 18,5 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 50$   
 $R_i = 2,7 \text{ k}\Omega$   
 $r_{a \text{ eq}} (\text{HF}) = 225 \Omega$

Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum

ratings = 400 V  
 $U_{a0} = 210 \text{ V}$   
 $U_a = 3 \text{ W}$   
 $N_a = 400 \text{ V}$   
 $U_{g20} = 175 \text{ V}$   
 $U_{g2} = 0,9 \text{ W}$   
 $N_{g2} = 25 \text{ mA}$   
 $I_k = 0 \text{ V}$   
 $+U_{g1} = 50 \text{ V}$   
 $-U_{g1} = 100 \text{ V}$   
 $-U_{g1 \text{ sp}} = 0,5 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1 \text{ 1}} = 0,25 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1 \text{ 2}} = 60 \text{ V}$   
 $U_f/k = 20 \text{ k}\Omega$   
 $R_f/k = 155 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $t_k \text{ Kolben}$

1)  $U_{g1}$  mittels  $R_k$   
 $U_{g1}$  by  $R_k$

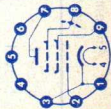
2)  $U_{g1}$  fest  
fixed grid bias

Kapazitäten · Capacitances

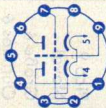
mit äußerer Abschirmung, Innen- $\phi$  22,2 mm  
with external screening, inside  $\phi$  22,2 mm

$C_e = 7,5 \pm 0,9 \text{ pF}$   
 $C_a = 3 \pm 0,5 \text{ pF}$   
 $C_{g1/f} \leq 0,1 \text{ pF}$

$C_{g1/a} < 0,03 \text{ pF}$   
 $C_{a/k} < 0,1 \text{ pF}$   
 $C_{a/g3} \text{ ca. } 1,7 \text{ pF}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>E188 CC</b> <b>7308</b>	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 $\alpha$ II 2 9II 3 kII 4 f 5 f 6 $\alpha$ I 7 9I 8 kI 9 s	<b>Additive Mischstufe · Additive mixer</b> $U_{ba}$ = 60 V $R_a$ = 1 k $\Omega$ $R_g$ = 1 M $\Omega$ $U_{os\text{ eff}}$ = 2 V $I_a$ = 4,7 mA $S_c$ = 2,9 mA/V $R_{ic}$ = 8,3 k $\Omega$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System $U_a$ = 250 V $N_a$ <sup>1)</sup> = 1,65 W $-U_g$ = 110 V $-U_{gsp}$ <sup>2)</sup> = 200 V $N_g$ = 30 mW $I_k$ = 22 mA $I_{ksp}$ <sup>2)</sup> = 110 mA $R_{gsp}$ <sup>3)</sup> = 0,5 M $\Omega$ $R_g$ <sup>4)</sup> = 1 M $\Omega$ $U_f/k+$ = 150 V $U_f/k-$ = 100 V $\dagger$ Kolben = 165 °C
Doppeltriode mit getrennten Kathoden	$U_f = 6,3V \pm 5\%$ $I_f = 335 \pm 17 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated per System $U_{ba} = 100 \text{ V}$ $U_{bg} = +9 \text{ V}$ $R_k = 680 \Omega$ $I_a = 15 \text{ mA}$ $\pm 0,8 \text{ mA}$ $S = 12,5 \text{ mA/V}$ $\pm 2 \text{ mA/V}$ $\mu = 33$ $-I_g \leq 0,1 \mu\text{A}$ $r_e (100 \text{ MHz}) = 3 \text{ k}\Omega$ $r_{\text{aeq}} (\text{HF}) = 250 \Omega$ $F (200 \text{ MHz}) = 4,6 \text{ dB}$	<b>NF-Verstärker, Eintakt-A-Betrieb</b> Class A amplifier $U_a$ = 220 V $U_g$ = -6,8 V $R_a$ = 20 k $\Omega$ $U_{g\text{ eff}}$ = 0 V $I_a$ = 6,5 mA $N$ = 0 $k$ = 0,05 W $7\%$	$N_a$ max. 2 W, wenn $N_{aI} + N_{aII} \leq 2,2 \text{ W}$ <sup>2)</sup> Impulsdauer max. 10 % einer Periode, max. 0,2 ms Pulse duration max. 10% per period, max. 0.2 ms <sup>3)</sup> $U_{g\text{ fest}}$ fixed grid bias
Twin triode with separate cathodes		<b>Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung)</b> Capacitances (without external screening) System I $C_a/k + f + s = 1,75 \pm 0,2$ $C_a/k + f = 0,5 \pm 0,1$ $C_g/k + f + s = 3,1 \pm 0,6$ $C_g/k + f = 3,1 \pm 0,6$ $C_{aI/aII} < 0,045 \text{ pF}$ $C_{gI/gII} < 0,005 \text{ pF}$	

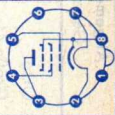


# E 235 L 7751

NF-Leistungs-  
pentode  
AF power  
pentode

- Oktaf
- Größe 68
- Outlines 68
- Stift - Pin
- 1 —
- 2 f
- 3 a
- 4 g<sub>2</sub>
- 5 g<sub>1</sub>
- 6 —
- 7 f
- 8 k, g<sub>3</sub>

$U_f = 6,3 V \pm 5\%$   
 $I_f = 1,2 \pm 0,08 A$   
 indirekt geheizt  
 indir. heated  
 $U_a = 100 V$   
 $U_{g2} = 100 V$   
 $R_k = 75 \Omega$   
 $I_a = 100 mA$   
 +18 mA  
 -15 mA  
 $I_{g2} = 5,2 mA$   
 +1,3 mA  
 -1,2 mA  
 $S = 14 mA/V$   
 $\pm 2,5 mA/V$   
 $\mu_{g2/g1} = 5,6$   
 $R_i = 5 k\Omega$   
 $R_{iL} = 100 \Omega$   
 $I_a (U_{g1} = -35 V)$   
 $< 0,1 mA$



## 2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb

2 tubes push-pull class B

$U_a = 250 V$   
 $U_{g2} = 170 V$   
 $U_{g1} = -34 V$   
 $R_{aa} = 3 k\Omega$   
 $R_{g2} = 2 \times 0,5 l) k\Omega$   
 $U_{g1 \text{ eff}} = 0 V$   
 $I_a = 2 \times 12 mA$   
 $I_{g2} = 2 \times 1 mA$   
 $N = 0 W$   
 $k = 6 \%$

1) Kapazitive Überbrückung führt zu Überlastung des Schirmgitters und ist deshalb nicht zulässig.  
 Capacitive shunting overloads the screen grid and is therefore inadmissible.

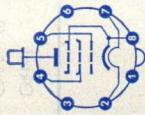
## Kapazitäten • Capacitances

$C_e = 18 \pm 1,5 pF$   
 $C_a = 9 \pm 1 pF$   
 $C_{g1/a} < 1,2 pF$

4)  $U_g$  mittels  $R_k$   
 $U_g$  by  $R_k$

$U_a = 400 V$   
 $N_a = 20 W$   
 $N_a + N_{g2} = 22 W$   
 $U_{g2} = 300 V$   
 $N_{g2} = 5,5 W$   
 $R_{g1} = 0,5 M\Omega$   
 $I_k = 220 mA$   
 $I_{ksp} = 1,2 A$   
 $t_{av} = 10 ms$   
 $U_f/k + = 250 V$   
 $U_f/k - = 200 V$   
 $R_f/k = 20 k\Omega$   
 $t_{Kolben} = 240 \text{ } ^\circ C$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>E 236 L</b> NF-Leistungs- pentode z. B. für Horizontal- Ablenkstufen in Fernseh- Empfängern  Power pentode e. g. for horizontal deflection stages in TV-receivers	Oktal Größe 44 Outlines 44  Stift · Pin 1 — 2 f 3 — 4 g <sub>2</sub> 5 g <sub>1</sub> 6 — 7 f 8 k, g <sub>3</sub> Kappe a Cap a	<b>2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb,            Dauerton-Aussteuerung</b> 2 tubes push-pull, class B, permanent tone level $U_a = 250$ V $U_{g2} = 170$ V $R_{g2} = 2 \times 0,5$ k $\Omega$ $-U_{g1} = 34$ V $I_a = 2 \times 12$ 2x94 mA $I_{g2} = 2 \times 1$ 2x14 mA $R_{aa} = 3$ k $\Omega$ $U_{g1\text{eff}} = 0$ 22 V $N_k = 0$ 30 W $k = 6$ %  1) Kapazitive Überbrückung führt zu Überlastung des Schirmgitters und ist deshalb nicht zulässig. Capacitive shunting overloads the screen grid and is therefore inadmissible.  2) Als Endröhre für die horizontale Ablenkung: $N_a$ max. 15 W, $N_{a+g2}$ max. 16 W Bei Impulsdauer max. 22% einer Periode, $t_{max} = 18$ $\mu$ s.	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 650$ V $U_a = 400$ V $U_{asp} = 7$ kV $-U_{asp} = 1,5$ kV $N_a = 20$ W $N_{a+g2} = 22$ W $U_{g20} = 650$ V $U_{g2} = 300$ V $N_{g2} = 5,5$ W $-U_{g1sp} = 1$ kV $I_k = 220$ mA $I_{ksp} = 1,2$ A $t_{av} = 10$ ms $R_{g1} = 0,5$ M $\Omega$ $U_{f/k} = 250$ V $U_{f/k+} = 250$ V $U_{f/k-} = 200$ V $R_{f/k} = 20$ k $\Omega$ $\dagger$ Kolben $= 240$ °C



As power tube for horizontal deflection:  
 $N_a$  max. 15 W,  $N_a + g_2$  max. 16 W  
At pulse duration max. 22 % per period,  
 $t_{\max} = 18 \mu\text{s}$ .

3) Während der Anheizzeit der Boosterdiode

$N_{g2 \max} = 7 \text{ W}$ .

During booster diode heating-up period

$N_{g2 \max} = 7 \text{ W}$ .

4) Als Endröhre für die horizontale Ablenkung unter Verwendung von Stabilisierungsschaltungen mit Regelung über das Steuergitter ist  $R_{g1} = \text{max. } 2,2 \text{ M}\Omega$ .

$R_{g1}$  should be limited to 2.2 M $\Omega$  when DC control voltage is applied to grid No. 1 for stabilizing purposes.

5) max. 10 ms.

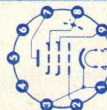
Kapazitäten • Capacitances

$c_e = 19 \pm 1,5 \text{ pF}$

$c_a = 9 \pm 1 \text{ pF}$

$c_{g1/a} < 1,1 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>E 280 F</b> <b>7722</b>	Pico 9 Noval	$U_{ba} = 190$ V $U_{g3} = 0$ V	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings
	Größe 9 Outlines 9	$U_{bg2} = 160$ V $U_{bg1} = +9$ V	$U_{a0} = 400$ V $U_a = 220$ V
Pentode für Breitband- verstärker	Stift · Pin	$R_k = 800 \Omega$	$N_a = 4$ W $U_{g20} = 400$ V
	1 k	$I_a = 15$ mA $I_{g2} = 4,5$ mA	$U_{g2} = 180$ V $N_{g2} = 1,1$ W
Pentode for wide-band amplifiers	2 g <sub>1</sub>	$S = 23$ mA/V $R_i = 120$ k $\Omega$	$-U_{g1} = 50$ V $+U_{g1} = 2$ V
	3 k	$\mu_{g2/g1} = 58$	$I_k = 30$ mA $I_{g1} = 5$ mA
	4 f	$r_{e100} = 1,5$ k $\Omega$ $r_{aeq} = 230$ $\Omega$	$R_{g1}^{1)} = 0,5$ M $\Omega$ $U_{f/k-} = 60$ V
	5 f	$c_e = 15$ pF	$U_{f/k+} = 120$ V $R_{f/k} = 20$ k $\Omega$
	6 —	$S_c = 1,9$ mA/V pF	$f_{Kolben} = 180$ °C
	7 a	$\frac{S}{2 \cdot \pi \cdot C_{ges}} = 162$ MHz	
	8 g <sub>3, s</sub>		
	9 g <sub>2</sub>		
		<b>Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung)</b> Capacitances (without external screening)	1) $U_{g1}$ mittels $R_{fk}$ $U_{g1}$ by $R_{fk}$
		$c_e = 9,5 \pm 1$ pF $c_e' (I_k = 26$ mA) = 15,5 pF $c_a = 2,6 \pm 0,3$ pF $c_{g1/a} \leq 0,04$ pF	



# E 288 CC 8223

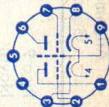
Doppeltriode  
mit getrennten  
Kathoden

Twin triode  
with separate  
cathodes

Pico 9  
Noval  
Größe 9  
Outlines 9

Stift · Pin

- 1 aII
- 2 9II
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 9I
- 8 kI
- 9 s



$U_f = 6,3V \pm 5\%$   
 $I_f = 475 \pm 25 \text{ mA}$

indirekt geheizt  
indir. heated

per System

$U_{ha} = 100 \text{ V}$   
 $U_{bg} = +9 \text{ V}$   
 $R_k = 350 \Omega$   
 $I_a = 30 \pm 2 \text{ mA}$   
 $S = 20 \text{ mA/V}$   
 $+3,5 \text{ mA/V}$   
 $-3 \text{ mA/V}$

$\mu = 25$

$R_i = 1,25 \text{ k}\Omega$

$-I_g \leq 0,2 \mu\text{A}$

$r_{aeq} = 200 \Omega$

F (200 MHz)

= 5,7 dB

$r_{aeq}$   
F<sup>1)</sup>

= 200  $\Omega$

= 5,7 dB

1) gemessen bei 200 MHz in Cascodeschaltung  
und Rauschanpassung  
measured at 200 Mc/s in cascode circuit and  
matching for noise

Kapazitäten · Capacitances

(ohne äußere Abschirmung)

(without external screening).

System I System II

$C_{g/k+f+s} = 4,7$  4,7 pF

$C_{a/k+f+s} = 1,9$  1,8 pF

$C_{ag} = 1,8$  1,8 pF

$C_{k/g+f+s} = 7,8$  7,8 pF

$C_{a/g+f+s} = 3,5$  3,4 pF

$C_{a/k} = 0,25$  0,25 pF

$C_{aI/aII} < 0,05$  pF

$C_{gI/gII} < 0,005$  pF

Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings

per System

$U_{a0} = 450 \text{ V}$

$U_a = 250 \text{ V}$

$N_a = 3 \text{ W}$

$-U_{gcb} = 50 \text{ V}$

$-U_{gsp} = 150 \text{ V}$

$N_{gI} = 100 \text{ mW}$

$I_k = 40 \text{ mA}$

$I_{ksp}^{2)}$  = 400 mA

$R_g = \pm 1 \text{ M}\Omega$

$U_f/k = \pm 150 \text{ V}$

$t_{\text{Kolben}} = 190 \text{ }^\circ\text{C}$

2) Impulsdauer

max. 1%

einer Periode,

$t_{\text{max}} = 10 \mu\text{s}$

Pulse duration

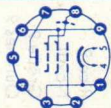
max. 1% per period,

$t_{\text{max}} = 10 \mu\text{s}$





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>E810 F</b> <b>7788</b> Pentode für Breitband- verstärker  Pentode for wide-band amplifier	Pico 9 Noval 8 Größe 8 Outlines 8  Stift · Pin 1 k 2 g <sub>1</sub> 3 k 4 f 5 f 6 g <sub>2</sub> 7 a 8 g <sub>3</sub> , s 9 g <sub>2</sub>	$U_f = 6,3V \pm 5\%$ $I_f = 340 \pm 20 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated  $U_{ba} = 135 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 165 \text{ V}$ $U_{bg1} = +12,5 \text{ V}$ $R_k = 360 \Omega$ $I_a = 35 \text{ mA}$ $I_{g2} = 5 \pm 0,6 \text{ mA}$ $S = 50 \pm 8 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} = 57$ $-I_{g1} \leq 0,1 \mu\text{A}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 400 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 5 \text{ W}$ $U_{g20} = 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $N_{g2} = 1 \text{ W}$ $R_{g1} = 0,2 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} (R_k = 47 \Omega) = 0,6 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} (R_k = 360 \Omega) = 3,5 \text{ M}\Omega$ $N_{g1} = 10 \text{ mW}$ $I_k = 50 \text{ mA}$ $-U_{g1} = 25 \text{ V}$ $-U_{g1sp} = 50 \text{ V}$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$ $\dagger$ Kolben = 200 °C  3) $U_{g1}$ fest fixed grid bias 4) $t_{av}$ max. 1 s
$r_{aeq} = 110 \Omega$ $r_e (100 \text{ MHz}) = 415 \Omega$ $f_{max} = 250 \text{ MHz}$  $f_{max} = \frac{S}{2 \cdot \pi (c_e + \Delta c_e + c_a + 5 \text{ pF})}$ 1) ohne äußere Abschirmung without external screening 2) ohne äußere Abschirmung without external screening  <b>Kapazitäten · Capacitances</b> ohne äußere Abschirmung without external screening $c_e = 14,5 \pm 1,5 \text{ pF}$ $c_e (I_k = 40 \text{ mA}) = 0,06 \pm 0,007 \text{ pF}$ $c_a (I_k = 40 \text{ mA}) = 0,06 \pm 0,02 \text{ pF}$ $c_a = 3,5 \pm 0,3 \text{ pF}$ $c_{g1/a} < 0,036 \text{ pF}$ $c_{a/k} = 0,06 \pm 0,007 \text{ pF}$ $c_{g1/f} = 0,06 \pm 0,02 \text{ pF}$ $c_{a/f} = 0,031 \pm 0,005 \text{ pF}$ mit äußerer Abschirmung with external screening Shield: 22,2 mm Innen- $\phi$ $c_e = 14,5 \pm 1,5 \text{ pF}$ $c_e (I_k = 40 \text{ mA}) = 0,033 \pm 0,007 \text{ pF}$ $c_a (I_k = 40 \text{ mA}) = 0,055 \pm 0,02 \text{ pF}$ $c_a = 4,1 \pm 0,2 \text{ pF}$ $c_{g1/a} < 0,032 \text{ pF}$ $c_{a/k} = 0,033 \pm 0,007 \text{ pF}$ $c_{g1/f} = 0,055 \pm 0,02 \text{ pF}$ $c_{a/f} = 0,02 \pm 0,008 \text{ pF}$		Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 400 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 5 \text{ W}$ $U_{g20} = 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $N_{g2} = 1 \text{ W}$ $R_{g1} = 0,2 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} (R_k = 47 \Omega) = 0,6 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} (R_k = 360 \Omega) = 3,5 \text{ M}\Omega$ $N_{g1} = 10 \text{ mW}$ $I_k = 50 \text{ mA}$ $-U_{g1} = 25 \text{ V}$ $-U_{g1sp} = 50 \text{ V}$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$ $\dagger$ Kolben = 200 °C  3) $U_{g1}$ fest fixed grid bias 4) $t_{av}$ max. 1 s	



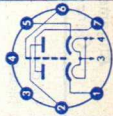
# EAA 901 S 5726

Doppeldiode  
mit getrennten  
Kathoden

Twin diode  
with separate  
cathodes

Pico 7  
Miniatur  
Größe 2  
Outlines 2  
Stift · Pin

- 1 kI
- 2 dII
- 3 f
- 4 f
- 5 kII
- 6 s
- 7 dI



$U_f = 6,3V \pm 5\%$   
 $I_f$  ca. 300 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

per System

$U_d = 10V$   
 $I_d^1) \geq 40 mA$

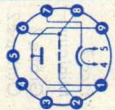
1) kurzzeitig  
short time

Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings  
per System = 360 V  
 $I_d$  = 10 mA  
 $I_d^{dsp}$  = 60 mA  
 $U_f/ksp +$  = 360 V  
 $t_{kolben}$  = 165 °C

**Kapazitäten · Capacitances**  
mit äußerer Abschirmung, Innen- $\phi$  19,2 mm  
with external screening, inside  $\phi$  19,2 mm

$C_{dI}$  =  $3,2 \pm 0,8$  pF  
 $C_{dII}$  =  $3,2 \pm 0,8$  pF  
 $C_{kI}$  =  $3,9 \pm 0,8$  pF  
 $C_{kII}$  =  $3,9 \pm 0,8$  pF  
 $C_{dI/dII} \leq 0,026$  pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EC 806 S</b> <b>E 86 C</b> Dezimeter-Triode HF-Verstärker in Gitterbasis-schaltung bis 800 MHz Oszillator-schaltungen bis 1000 MHz VHF triode RF amplifiers in grid-grounded to 800 Mc/s oscillator circuits to 1000 Mc/s	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 a 2 g 3 k 4 f 5 f 6 g 7 k 8 g 9 a	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f = 165 \pm 10 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated <hr/> $U_{ba} = 185 \text{ V}$ $U_{bg1} = +8 \text{ V}$ $R_{k1} = 800 \Omega$ $I_{a1} = 12 \pm 0,8 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$ $\mu = 68$ $-I_g \leq 0,5 \mu\text{A}$ $r_{aeq} = 250 \Omega$ $\varphi_{s100} = -7^\circ$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 440 \text{ V}$ $U_a = 250 \text{ V}$ $N_a = 2,4 \text{ W}$ $I_k = 20 \text{ mA}$ $-U_g = 50 \text{ V}$ $N_g = 20 \text{ mW}$ $R_{g1} = 1,2 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = 100 \text{ V}$ $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{Kolben} = 165 \text{ }^\circ\text{C}$ $f_{max} = 800 \text{ MHz}$ 3) für Verstärkung für amplification
HF-Verstärker in Gitterbasis-schaltung RF amplifier in grid-grounded	$U_{ba} = 185 \text{ V}$ $U_{bg} = +8 \text{ V}$ $R_{k1} = 800 \Omega$ $I_{a1} = 12 \text{ mA}$ $S = 14 \text{ mA/V}$	Mischer, selbstschwing. Mixer, self-excited $U_{ba2} = 220 \text{ V}$ $R_{aV2} = 5,6 \text{ k}\Omega$ $R_{g2} = 50 \text{ k}\Omega$ $I_a = \text{ca. } 12 \text{ mA}$ $I_g = \text{ca. } 50 \mu\text{A}$	1) Phasenwinkel der Steilheit bei $f = 100 \text{ MHz}$ Phase angle of mutual conductance at 100 Mc/s 2) Kapazität überbrückt · capacitive shunt
Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening)	$C_{g/a} = 2 \pm 0,3 \text{ pF}$ $C_{a/k} = 0,2 \pm 0,04 \text{ pF}$ $C_{k/g+f} = 6,6 \pm 1,1 \text{ pF}$	$C_{g/k} = 3,6 \pm 0,6 \text{ pF}$ $C_{g/f} < 0,3 \text{ pF}$	



# EC 903

HF-Triode  
Oszillator

RF triode  
oscillator

Pico 7

Miniatur

Größe 2

Outlines 2

Stift · Pin

- 1 a
- 2 g
- 3 f
- 4 f
- 5 k
- 6 g
- 7 a

$U_f = 6,3 V \pm 10\%$   
 $I_f$  ca. 185 mA

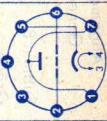
indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{ba} = 100 V$   
 $R_k = 250 \Omega$   
 $I_a = 16 mA$   
 $S = 8 mAN$   
 $\mu = 15$



1) Absolute  
Grenzdaten  
Absolute maximum  
ratings

- $U_{a0} = 550 V$
- $U_a = 150 V$
- $N_a = 2 W$
- $I_k = 20 mA$
- $R_g = 0,5 M\Omega$
- $-U_{gsp}^1) = 50 V$
- $U_{f/k} = 100 V$
- $R_{f/k} = 20 k\Omega$



**Kapazitäten · Capacitances**  
 $C_{g/k+f} = 2,4 pF$   $C_{g/a} = 1,7 pF$   
 $C_{a/k+f} = 0,35 pF$   $C_{a/k} = 0,25 pF$   
 $C_{g/k} = 2,3 pF$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EC 1030</b> <b>EC 1031</b>	Submin 8 Größe Outlines EC 1030 58 EC 1031 59		Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings
UHF-Triode UHF triode	indirekt geheizt indir. heated $U_a = 100 \text{ V}$ $R_{k} = 150 \Omega$ $I_a = 7 \text{ mA}$ $S = 15 \text{ mA/V}$ $\mu = 65$ $r_{aeq} = 200 \Omega$ $-U_g (I_a \leq 100 \mu\text{A}) = 5 \text{ V}$		$U_{a.0} = 250 \text{ V}$ $U_a = 175 \text{ V}$ $N_a = 1,2 \text{ W}$ $I_k = 12 \text{ mA}$ $N_g = 30 \text{ mW}$ $R_g = 0,3 \text{ M}\Omega$ $-U_g = 30 \text{ V}$ $U_{f/k} = 100 \text{ V}$ $\dagger K_{\text{Kolben}} = 165 \text{ }^\circ\text{C}$
	Elektroden-anschlüsse Electrodes leads 1 g 2 a 3 g 4 k 5 f 6 f 7 g 8 a	<b>Kapazitäten</b> · Capacitances ohne äußere Abschirmung without external screening $C_{g/a} = 2,3 \text{ pF}$ $C_{a/k} = 0,12 \text{ pF}$ $C_{g/k} = 3,3 \text{ pF}$ $C_{g/f} = 0,3 \text{ pF}$ mit äußerer Abschirmung m to g with external screening m to g $C_{g+m/k+f} = 4 \text{ pF}$ $C_{a/g+m} = 3,4 \text{ pF}$ $C_{a/k+f} = 0,13 \text{ pF}$	<b>Zubehör</b> · Accessories Fassung Lg.-Nr. 30 245 Sockel stock no. 30 245



# EC 8010 8556

UHF-Leistungs-  
triode für Ver-  
stärker und  
Oszillatoren  
in Gitterbasis-  
Schaltung bis  
1000 MHz

UHF power  
triode for  
amplifiers and  
oscillators  
to 1000 Mc/s

Pico 9  
Noval  
Größe 8  
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 g
- 2 k
- 3 g
- 4 f
- 5 f
- 6 g
- 7 g
- 8 a
- 9 g

$U_f = 6,3 V \pm 5\%$   
 $I_f = 260 \pm 15 \text{ mA}$   
indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{ba} = 200 \text{ V}$   
 $R_a = 2,4 \text{ k}\Omega$   
 $R_k = 47 \Omega$   
 $U_a \text{ ca. } 140 \text{ V}$   
 $I_a = 25 \text{ mA}$   
 $S = 28 \text{ mA/V}$   
 $\mu \text{ ca. } 60$   
 $r_{aeg} = 140 \Omega$   
 $F (600 \text{ MHz}) = 9 \text{ dB}$   
 $F (800 \text{ MHz}) = 10,5 \text{ dB}$

## UHF-Verstärker, Endstufenbetrieb

UHF amplifier, power stage

$U_{ba} = 200 \text{ V}$   
 $R_{av} = 2,4 \text{ k}\Omega$   
 $R_k^1) = 50 \Omega$   
 $U_a \text{ ca. } 140 \text{ V}$   
 $I_a = 25 \text{ mA}$   
 $F (600 \text{ MHz}) = 8,5 \text{ dB}$   
 $F (800 \text{ MHz}) = 10 \text{ dB}$   
 $U_a \sim^2) = 3,3 \text{ V}$   
 $b = 20 \text{ MHz}$   
 $G = 14 \text{ dB}$

1) Es ist ein regelbarer Kathodenwiderstand von min.  $80 \Omega$  vorzusehen, mit dem der angegebene Anodenstrom eingestellt wird.  
A variable cathode resistor rated min.  $80 \Omega$  must be provided with which the quoted anode current is adjusted.

2) An  $60 \Omega$

Kapazitäten · Capacitances  
ohne äußere Abschirmung  
without external screening


$C_{g/k+f} = 6 \text{ pF}$   
 $C_{a/g} = 1,5 \text{ pF}$   
 $C_{a/k+f} = 0,1 \text{ pF}$



Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum ratings

$U_{ao} = 400 \text{ V}$   
 $U_a = 200 \text{ V}$   
 $N_a = 4,2 \text{ W}$   
 $-U_g = 20 \text{ V}$   
 $R_g = 0,5 \text{ M}\Omega$   
 $N_g = 40 \text{ mW}$   
 $I_k = 35 \text{ mA}$   
 $I_{ksp}^3) = 100 \text{ mA}$   
 $U_f/k = 100 \text{ V}$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$   
 $t_{\text{Kolben}} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

3) Impulsdauer  
max. 10%  
einer Periode,  
 $t_{\text{max}} = 200 \mu\text{s}$   
pulse duration  
max. 10% per period,  
 $t_{\text{max}} = 200 \mu\text{s}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>EC 8020</b></p> <p>Leistungstriode für VHF und UHF-Verstärker in Gitterbasis-schaltung</p> <p>Power triode for VHF and UHF amplifier in grid grounded</p>	<p><math>U_f = 6,3V \pm 5\%</math> <math>I_f = 280 \pm 17 \text{ mA}</math></p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p><math>U_a = 200 \text{ V}</math> <math>R_k = 62 \Omega</math> <math>I_a = 40 \text{ mA}</math> <math>S = 60 \text{ mA/V}</math> <math>\mu = 55</math></p> <p>Pico 9 Noval Größe 50 Outlines 50</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 g 2 k 3 g 4 f 5 f 6 g 7 g 8 a 9 g</p>	<p><b>VHF-Breitbandverstärker</b> VHF wideband amplifier</p> <p><math>f = 195 \dots 223 \text{ MHz}</math></p> <p><math>U_{ba} = 125 \text{ V}</math> <math>U_{bg} = 10,5 \text{ V}</math> <math>R_k = 200 \Omega</math> <math>I_a \text{ ca. } 60 \text{ mA}</math> <math>U_{a \sim 1} \text{ ca. } 1,4 \text{ V}</math> <math>V_{pü}^2) \text{ ca. } 15 \text{ dB}</math></p> <p>1) An 60 <math>\Omega</math> 2) Übertragungs-Leistungsverstärkung Transducer gain</p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings</p> <p><math>U_{a0} = 550 \text{ V}</math> <math>U_a = 300 \text{ V}</math> <math>N_a = 8 \text{ W}</math> <math>-U_g = 25 \text{ V}</math> <math>+U_g = 1 \text{ V}</math> <math>I_{Ng} = 30 \text{ mA}</math> <math>I_k = 70 \text{ mA}</math> <math>R_g^3) = 50 \text{ k}\Omega</math> <math>U_f/k = \pm 100 \text{ V}</math> <math>R_f/k = 20 \text{ k}\Omega</math></p> <p>3) <math>U_g</math> mittels <math>R_k</math> <math>U_g</math> by <math>R_k</math></p>
		<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p><math>C_e = 12 \text{ pF}</math> <math>C_k/f = 3,2 \text{ pF}</math> <math>C_g/a = 3,3 \text{ pF}</math> <math>C_a/k = 0,23 \text{ pF}</math></p>	

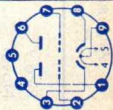
# ECC 801 S 6201

HF-Doppel-  
triode  
mit getrennten  
Kathoden  
RF twin triode  
with separate  
cathodes

Pico 9  
Noval  
Größe 8  
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 aII
- 2 gII
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 gI
- 8 kI
- 9 f<sub>m</sub>



$U_f = 6,3V \pm 5\%$   
 $I_f$  ca. 300 mA

$U_f = 12,6V \pm 5\%$   
 $I_f$  ca. 150 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

per System

$U_{ba} = 250 V$

$R_k = 200 \Omega$

$I_a = 10 mA$

+4 mA

-3 mA

$S = 5,5 \pm 1 mA/V$

$R_i$  ca. 11 k $\Omega$

$\mu = 60$

$-I_g \leq 0,7 \mu A$

Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings  
per System  
 $U_a = 330 V$   
 $N_a = 2,8 W$   
 $-U_g = 55 V$   
 $I_k = 18 mA$   
 $N_g = 100 mW$   
 $R_g^{1)} = 1 M\Omega$   
 $R_g^{2)} = 0,25 M\Omega$   
 $U_f/k = 100 V$   
 $t_{Kolben} = 200 \text{ }^\circ C$

1)  $U_g$  mittels  $R_k$

$U_g$  by  $R_k$

2)  $U_g$  fest  
fixed grid bias



## Kapazitäten · Capacitances

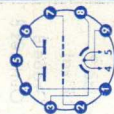
	System I	System II
$C_e$	$2,5 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,5$
$C_a$	$0,45 \pm 0,25$	$0,38 \pm 0,22$
$C_{g/a}$	$1,6 \pm 0,3$	$1,6 \pm 0,3$
$C_f/k$	$2,8 \pm 0,7$	$2,8 \pm 0,7$

$C_{aI/aII} = 0,24 \pm 0,1 pF$

$C_{gI/gII} < 0,005 pF$





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECC 802 S</b> <b>6189</b>	Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8 Stift · Pin 1 αII 2 gII 3 kII 4 f 5 f 6 αI 7 gI 8 kI 9 f <sub>m</sub>		Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System = 330 V = 3 W = 55 V = 100 V = 22 mA = 5 mA = 1 MΩ = 0,5 MΩ = 180 V = 100 V = 165 °C
Doppeltriode mit getrennten Kathoden	$U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f$ ca. 300 mA $U_f = 12,6 V \pm 5\%$ $I_f$ ca. 150 mA indirekt geheizt indir. heated per System $U_{ba} = 250 V$ $R_k = 800 \Omega$ $I_a = 10,5 mA$ $S = 2,2 mA/V$ $\pm 0,4 mA/V$ $R_i = 7,7 k\Omega$ $\mu = 17$ $-I_g \leq 0,5 \mu A$		1) $U_g$ mittels $R_k$ $U_g$ by $R_k$ 2) $U_g$ fest fixed grid bias
Twin triode with separate cathodes			
	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> System I $C_e = 1,6 \pm 0,35$ $C_a = 0,5 \pm 0,2$ $C_{g/a} = 1,5 \pm 0,3$ System II $C_e = 1,6 \pm 0,35$ $C_a = 0,4 \pm 0,2$ $C_{g/a} = 1,5 \pm 0,3$		

# ECC 803 S 6057

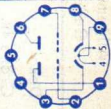
NF-Doppel-  
triode mit  
getrennten  
Kathoden,  
Klingarm

AF twin triode  
with separate  
cathodes, non-  
microphonic

Pico 9  
Noval  
Größe 8  
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 aII
- 2 gII
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 gI
- 8 kI
- 9 f m



$U_f = 6,3 V \pm 5\%$   
 $I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}$   
 $U_f = 12,6 V \pm 5\%$   
 $I_f \text{ ca. } 150 \text{ mA}$

indirekt geheizt  
indir. heated

per System

$U_{ba} = 250 \text{ V}$   
 $R_k = 1,6 \text{ k}\Omega$   
 $I_a = 1,25 \text{ mA}$   
 $S = \pm 0,15 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 100$   
 $R_i = 62,5 \text{ k}\Omega$   
 $-I_g \leq 0,2 \mu\text{A}$   
 $-U_g \leq 4 \text{ V}$   
 $(I_a = 20 \mu\text{A})$   
 $-U_g \leq 1 \text{ V}$   
 $(I_g = 0,3 \mu\text{A})$

## NF-Verstärker in Widerstandsverstärker- Schaltung

Resistance-coupled amplifier

per System

$U_b$	=	250	250	V
$R_a$	=	47	100	k $\Omega$
$I_a$	=	1,18	0,86	mA
$R_g$	=	1	1	M $\Omega$
$R_g'$	=	150	330	k $\Omega$
$R_k$	=	1,2	1,5	k $\Omega$
$U_{a,eff}$	=	23	26	V
$V$	=	37,5	54,5	dB
$k$	=	7	3,9	%

Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings

per System

$U_{a,0}$	=	600	V
$U_a$	=	330	V
$N_a$	=	1,2	W
$-U_g$	=	55	V
$+U_g$	=	0,5	V
$R_g^{(1)}$	=	1,2	M $\Omega$
$R_g^{(2)}$	=	2,2	M $\Omega$
$R_g^{(3)}$	=	25	M $\Omega$
$I_k$	=	9	mA
$U_f/k$	=	$\pm 200$	V
$R_f/k$	=	20	k $\Omega$
$t_{Kolben}$	=	170	$^{\circ}\text{C}$

1)  $U_g$  fest  
fixed grid bias

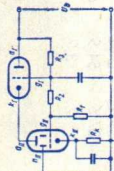
2)  $U_g$  mittels  $R_k$   
 $U_g$  by  $R_k$

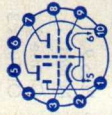
3)  $U_g$  nur durch  $R_g$   
erzeugt

$U_g$  produced by  
voltage drop across  
 $R_g$  only

## Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
$C_e$	= 1,6	1,6
$C_a$	= 0,46	0,34
$C_g/a$	= 1,7	1,7
$C_g/f$	$\leq 0,15$	0,15

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECC 2000</b> HF-Doppeltriode für Cascode-Schaltungen im VHF-Bereich sowie für Oszillatoren, Frequenzvervielfacher und Breitband-Verstärker RF twin triode for cascode circuits for VHF band as well as oscillators, frequency multipliers and wideband amplifiers	Dekal Größe 49 Outlines 49 Stift - Pin 1 nII 2 kII 3 gII 4 kII 5 f, s 6 f 7 aI 8 gI 9 kI 10 aII	<b>Cascodeschaltung</b> - Cascode circuit $U_{ba} = 200$ V $R_k = 1200$ $\Omega$ $R_1 = 18$ k $\Omega$ $R_2 = 100$ k $\Omega$ $R_3 = 100$ k $\Omega$ $I_a = 15,5$ mA $r_e = 26,5$ $\Omega$ $F_1 = 910$ $F_2 = 670$ $F_3 = 2,5$ $C_e = 11$ pF  <b>Cascodeschaltung</b> , $f = 200$ MHz <b>Kapazitäten</b> - Capacitances ohne äußere Abschirmung without external screening $C_{gII/kII} + f' r_s + nII = 5,5$ pF $C_{aII/kII} + f' r_s + nII = 5$ pF $C_{aII/gII} = 0,45$ pF $C_{aI/gI} + f' r_s = 3,3$ pF $C_{gII/nII} = 1,5$ pF $C_{aI/kI} = 0,2$ pF $C_{aII/nII} = 3,3$ pF $C_{aI/gI} = 1,5$ pF $C_{kI/gI} + f' r_s = 7$ pF $C_{aI/aII} < 0,045$ pF	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System $U_{a0} = 450$ V $U_a = 250$ V $N_a = 2,7$ W $-U_g = 50$ V $-U_{gsp} = 150$ V $I_k = 40$ mA $I_{ksp} = 400$ mA $R_g = 1$ M $\Omega$ $U_{f/k+} = 150$ V $U_{f/k-} = 50$ V $t_{Kolben} = 225$ °C 1) bei Rauschanpassung at noise matching 2) $V_T$ max. 0,01, $t_p$ max. 10 $\mu$ s 3) $V_T$ max. 0,1, $t_p$ max. 200 $\mu$ s 4) $U_g$ mittels $R_k$ $U_g$ by $R_k$



# ECC 8100

Doppeltriode mit getrennten Kathoden

System I mit

Neutroden-schirm für

Cascade-

Schaltungen,

Oszillatoren,

Breitband-

verstärkern

Twin triode

with separate

cathodes

system I with

internal

screening be-

tween anode

and grid for

cascode

circuits,

oscillators,

wide-band

amplifiers



Pico 9

Noval

Größe 8

Outlines 8

Stift · Pin

1  $k_I$

2  $g_I$

3  $k_{II}$

4  $f, n, s$

5  $f$

6  $\sigma_{II}$

7  $g_{II}$

8  $k_{II}$

9  $\sigma_I$

$U_f = 6,3 V \pm 5\%$

$I_f$  ca. 330 mA

indirekt geheizt

indir. heated

System I

$U_{ba} = 100 V$

$+U_{bg} = 8,6 V$

$R_k = 390 \Omega$

$I_a = 25 mA$

$S = 16 mA/V$

$\mu = 30$

$r_{aeq} = 250 \Omega$

$r_{el} (200 MHz)^{1)}$

$= 0,8 k\Omega$

$F (200 MHz)^2)$

$= 4,6 dB$

System II

$U_{ba} = 100 V$

$+U_{bg} = 8,6 V$

$R_k = 400 \Omega$

$I_a = 25 mA$

$S = 20 mA/V$

$\mu = 30$

$r_{aeq} = 200 \Omega$

$F (200 MHz)^2)$

$= 4,6 dB$

Cascodeschaltung · Cascode circuit

$U_{ba} = 190 V$

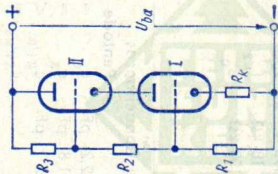
$R_k = 700 \Omega$

$R_1 = 10 k\Omega$

$R_2 = 100 k\Omega$

$R_3 = 100 k\Omega$

$I_a = 15 mA$



Kapazitäten · Capacitances

ohne äußere Abschirmung

without external screening

$C_{gI/kI} + fns = 5,5 pF$

$C_{aI/kI} + fns = 4 pF$

$C_{aI/gI} = 0,4 pF$

$C_{kII/gII} + fns = 6,5 pF$

$C_{aII/gII} + fns = 2,9 pF$

$C_{aII/gII} = 1,5 pF$

$C_{aII/kII} = 0,2 pF$

Absolute Grenzwerte

Absolute maximum

ratings

per System

$U_{ao} = 450 V$

$U_a = 250 V$

$N_a = 2,5 W$

$-U_g = 50 V$

$-U_{gsp} = 150 V$

$I_k = 40 mA$

$I_{ksp} = 400 mA$

$R_{g^3} = 0,5 M\Omega$

$U_{f/k+} (System I)$

$= 50 V$

$U_{f/k+} (System II)$

$= 120 V$

$f_{Kolben} = 190 \text{ }^\circ C$

1) Stift 1 und 3

verbunden

Pin 1 connected to

pin 3

2) gemessen in

Cascode-Schaltung

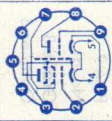
measured in

cascode circuit

3)  $U_g$  mittels  $R_k$

$U_g$  by  $R_k$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>ECF 8070</b> HF-Triode/ Pentode Triode: Oszillator Pentode: Mischer in Antennen- verstärker bis 200 MHz RF triode/ pentode triode: oscillator pentode: mixer in antenna amplifier to 200 Mc/s	Pico 9 Noval Größe 7 Outlines 7 Stift · Pin 1 k <sub>T</sub> 2 g <sub>1</sub> 3 k <sub>p</sub> , s g <sub>3</sub> , s 4 f 5 f 6 a <sub>p</sub> 7 g <sub>2</sub> 8 a <sub>T</sub> 9 g <sub>T</sub> U <sub>f</sub> = 6,3 V ± 5% I <sub>f</sub> ca. 380 mA indirekt geheizt indir. heated Triode U <sub>a</sub> = 100 V U <sub>g</sub> = -3 V I <sub>a</sub> = 14 mA + 5,5 mA - 4,5 mA S = 5,5 mA/V ± 1,1 mA/V μ = 17 Pentode U <sub>a</sub> = 170 V U <sub>g2</sub> = 150 V U <sub>g1</sub> = -1,2 V I <sub>a</sub> = 10 ± 2,5 mA I <sub>g2</sub> = 3,3 ± 1 mA S = 12 mA/V ± 2,5 mA/V R <sub>i</sub> = 350 kΩ μ <sub>g2/g1</sub> = 70 r <sub>aeq</sub> = 1 kΩ	Triode als Oszillator Triode as oscillator U <sub>ba</sub> = 190 V R <sub>a</sub> = 8,2 kΩ R <sub>g</sub> = 10 kΩ U <sub>osz eff</sub> = 4,5 V I <sub>a</sub> = 12 mA S <sub>eff</sub> = 3,5 mA/V Pentode als Mischstufe Pentode as mixer stage U <sub>osz</sub> = 190 V U <sub>osz eff</sub> = 2,3 V I <sub>a</sub> = 190 V R <sub>g2</sub> = 18 kΩ R <sub>g1</sub> = 100 kΩ I <sub>g2</sub> = 8,5 mA I <sub>a</sub> = 2,7 mA S <sub>c</sub> = 4,5 mA/V Kapazitäten · Capacitances Triode C <sub>e</sub> = 2,2 pF C <sub>a</sub> = 1,8 pF C <sub>g1/a</sub> = 2 pF C <sub>g1/g2</sub> = 5,6 pF = 3,8 pF < 0,012 pF = 1,5 pF C <sub>aP/aT</sub> < 0,020 pF C <sub>aP/gT</sub> < 0,01 pF C <sub>g1/aT</sub> < 0,01 pF C <sub>g1/gT</sub> < 0,01 pF	Triode U <sub>ba</sub> = 250 V U <sub>a</sub> = 125 V N <sub>a</sub> = 1,5 W I <sub>k</sub> = 15 mA R <sub>g</sub> <sup>1)</sup> = 0,5 MΩ U <sub>f/k</sub> <sup>2)</sup> = ± 100 V Pentode U <sub>a</sub> = 250 V N <sub>a</sub> = 2 W U <sub>bg2</sub> = 300 V U <sub>g2</sub> = 150 V N <sub>g2</sub> = 0,5 W I <sub>k</sub> = 18 mA R <sub>g</sub> <sup>1)</sup> = 0,5 MΩ R <sub>g1</sub> <sup>3)</sup> = 1 MΩ U <sub>f/k</sub> <sup>2)</sup> = ± 100 V 1) U <sub>g</sub> fest, U <sub>g1</sub> fest fixed grid bias 2) Mit Rücksicht auf Brummodulation U <sub>f/k</sub> eff < 50 V with consideration to hum modulation U <sub>f/k</sub> rms < 50 V



# ED 8000

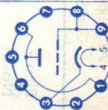
NF-Leistungs-  
triode für  
elektronisch  
geregelt  
Netzgeräte  
AF power  
triode for  
electronically  
controlled  
power supplies

Pico 9  
Noval

Größe 13  
Outlines 13

Stift · Pin

- 1 a
- 2 —
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 a
- 7 —
- 8 g
- 9 g



$U_f = 6,3 V \pm 5\%$   
 $I_f$  ca. 0,8 A

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{ba} = 115 V$   
 $R_k = 84 \Omega$   
 $I_a = 150 \pm 30 mA$   
 $S$  ca. 14 mA/V  
 $\mu = 3,6$

## Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 7,5 pF$   
 $C_a = 1,45 pF$   
 $C_{g/a} = 9,5 pF$

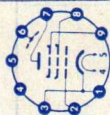
3)  $U_{g1}$  mittels  $R_k$   
 $U_{g1}$  by  $R_k$

$U_a = 300 V$   
 $N_a = 17 W$   
 $-U_g = 150 V$   
 $N_g = 0,1 W$   
 $I_k = 180 mA$   
 $I_{ksp} = 1 A$   
 $R_{g1}^{ksp} = 0,1 M\Omega$   
 $R_g^{2)} = 1 M\Omega$   
 $U_f/k = \pm 300 V$   
 $t_{Kolben} = 225 \text{ }^\circ C$

1)  $U_{g1}$  fest  
fixed grid bias  
2)  $U_{g1}$  mittels  $R_k$   
 $U_{g1}$  by  $R_k$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EF 800</b> HF/ZF-Pentode RF/IF pentode	Pico 9 Noval Größe 9 Outlines 9 Stift · Pin 1 k 2 g <sub>1</sub> 3 k 4 f 5 f 6 s 7 a 8 g <sub>2</sub> 9 g <sub>3</sub>	<b>HF/ZF-Verstärker</b> RF/IF amplifier $U_{ba} = 170 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 170 \text{ V}$ $R_k = 160 \Omega$ $I_a \text{ ca. } 10 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 2,5 \text{ mA}$  1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden Pin 1 connected to pin 3	$= 250 \text{ V}$ $= 1,7 \text{ W}$ $= 250 \text{ V}$ $= 0,45 \text{ W}$ $= 12,5 \text{ mA}$ $= 30 \text{ V}$ $= 0 \text{ V}$ $= 1 \text{ M}\Omega$ $= 0,5 \text{ M}\Omega$ $= 100 \text{ V}$ $= 60 \text{ V}$ $= 20 \text{ k}\Omega$ $= 170 \text{ }^\circ\text{C}$  $U_a$ $N_a$ $U_{g2}$ $N_{g2}$ $I_k$ $-U_{g1}$ $+U_{g1}$ $R_{g1}^{2)}$ $R_{g1}^{3)}$ $U_{f/k+}$ $U_{f/k-}$ $R_{f/k}$ $\dagger$ Kolben  2) $U_{g1}$ mittels $R_k$ $U_{g1}$ by $R_k$ 3) $U_{g1}$ fest fixed grid bias
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_e = 8,1 \pm 0,7 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \leq 0,007 \text{ pF}$ $C_a = 3,6 - 0,4 \text{ pF}$ $C_{g1/f} \leq 0,07 \text{ pF}$	



# EF 802

HF/ZF-Pentode  
für Breitband-  
verstärker

RF/IF pentode  
for wide-band  
amplifiers

Pico 9

Noval

Größe 9  
Outlines 9

Stift · Pin

1 k

2 g<sub>1</sub>

3 k

4 f

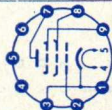
5 f

6 —

7 a

8 g<sub>2</sub>

9 g<sub>3</sub>



$U_f = 6,3 V \pm 5\%$   
 $I_f$  ca. 285 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{ba} = 170 V$

$U_{g3} = 0 V$

$U_{bg2} = 170 V$

$R_{fk} = 120 \Omega$

$I_a = 12 \pm 2 mA$

$I_{g2} = 3 \pm 0,6 mA$

$S = 8 \pm 1 mA/V$

$\mu_{g2/g1} = 50$

$R_i$  ca. 300 k $\Omega$

$-I_{g1} \leq 0,3 \mu A$

$r_{aeq} = 1 k\Omega$

$r_{e100}^{1)} = 3 k\Omega$

1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden  
Pin 1 connected to pin 3

**Kapazitäten · Capacitances**

$C_e = 7,7 \pm 0,4 pF$   $C_{g1/a} \leq 0,02 pF$

$C_a = 1,9 \pm 0,2 pF$   $C_{g1/f} \leq 0,07 pF$

# EF 804

NF-Pentode  
AF pentode

Pico 9

Noval

Größe 9  
Outlines 9

$U_f = 6,3 V$

$I_f$  ca. 200 mA

$I_f = 200 mA$

$U_f$  ca. 6,3 V

$U_b = 250 V$

$R_a = 0,3 M\Omega$

$R_{g2} = 1,5 M\Omega$

$R_{g1} = 1 M\Omega$

$R_{g1} = 1 M\Omega$

**Als Triode geschaltet**

$g_2$  an Anode

As triode

$g_2$  connected to anode

$U_b = 250 V$

$U^a = 250 V$

$N^a = 2,1 W$

$U_{g2} = 250 V$

$N_{g2} = 0,55 W$

$I_k = 16 mA$

$-U_{g1} = 30 V$

$R_{g1}^{2)} = 1 M\Omega$

$R_{g1}^{3)} = 0,5 M\Omega$

$U_{f/k} = 100 V$

$U_{f/k} = 60 V$

$R_{f/k} = 20 k\Omega$

$t_{Kolben} = 170 \text{ }^\circ C$

2)  $U_{g1}$  mittels  $R_k$

$U_{g1}$  by  $R_k$

3)  $U_{g1}$  fest  
fixed grid bias

$U^a = 300 V$

$N^a = 1,5 W$

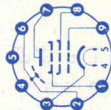
$U_{g2} = 200 V$

$N_{g2} = 0,2 W$

$I_k = 6 mA$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EF 804</b> (Fortsetzung) (continuation)	indirekt geheizt indir. heated $U_a = 250 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{g2} = 140 \text{ V}$ $U_{g1} = -2 \text{ V}$ $I_a = 3 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,55 \text{ mA}$ $S = 2 \text{ mA/V}$ $R_i = 2 \text{ M}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 38$	$R_k = 2 \text{ k}\Omega$ $I_a = 0,61 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,11 \text{ mA}$ $V = 210 \text{ fach}$ $k (U_{a\text{eff}} = 4 \text{ V}) = 0,6 \%$ $R_{ag2} = 0,2 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}' = 1 \text{ M}\Omega$ $R_k = 1,5 \text{ k}\Omega$ $I_{a+g2} = 0,85 \text{ mA}$ $V = 31 \text{ fach}$ $k (U_{a\text{eff}} = 4 \text{ V}) = 0,6 \%$	$R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{1)} = 10 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^{2)} = 22 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = 100 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ $f_{K\text{Kolben}} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$ $1) N_a < 0,2 \text{ W}$ $2) U_{g1}$ nur durch $R_{g1}$ erzeugt $U_{g1}$ produced by voltage drop across $R_{g1}$ only
<b>EF 804 S</b> NF-Pentode AF pentode	$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$ $I_f \text{ ca. } 170 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 250 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $U_{bg2} = 140 \text{ V}$ $R_k = 500 \Omega$	<b>Kapazitäten • Capacitances</b> $C_e = 4,8 \text{ pF}$ $C_a = 6 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,06 \text{ pF}$ $C_{g1/f} < 0,002 \text{ pF}$ <b>Als Triode geschaltet</b> $g_2$ an Anode $g_2$ connected to anode $U_b = 250 \text{ V}$ $R_{ag2} = 0,2 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}' = 1 \text{ M}\Omega$ $I_a = 0,61 \text{ mA}$ $V = 210 \text{ fach}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_a = 300 \text{ V}$ $N_a = 1 \text{ W}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,2 \text{ W}$ $I_k = 6 \text{ mA}$ $R_{g1} = 3 \text{ M}\Omega$



Z LL To Sto Spk

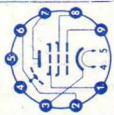
### EF 805 S

Regelbare HF/ZF-Pentode für Breitbandverstärker

Remote cutoff RF/IF pentode for wide-band amplifiers

Z LL To Spk

- 5 f
- 6 s
- 7 a
- 8 g<sub>2</sub>
- 9 g<sub>1</sub>



$I_a = 3,2 \text{ mA}$   
 $\pm 0,7 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 0,6 \text{ mA}$   
 $\pm 0,15 \text{ mA}$   
 $S = 2 \text{ mA/V}$   
 $\pm 0,4 \text{ mA/V}$   
 $R_i = 2 \text{ M}\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 38$

#### Kapazitäten • Capacitances

$C_e = 4,3 \pm 0,5 \text{ pF}$   
 $C_a = 5,5 \pm 0,5 \text{ pF}$   
 $C_{g1/a} < 0,06 \text{ pF}$   
 $C_{g1/f} < 0,002 \text{ pF}$

$k (U_{a \text{ eff}} = 4 \text{ V}) = 0,6 \%$

$I_{a+g2} = 0,85 \text{ mA}$   
 $V = 31 \text{ fach}$   
 $k (U_{a \text{ eff}} = 4 \text{ V}) = 0,6 \%$

$R_{g1}^1) = 10 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1}^2) = 22 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k = 100 \text{ V}$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$   
 $t_{\text{Kolben}} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$

1)  $N_a < 0,2 \text{ W}$   
 2)  $U_{g1}$  nur durch  $R_{g1}$  erzeugt  
 $U_{g1}$  produced by voltage drop across  $R_{g1}$  only

Pico 9  
 Noval  
 Größe 10  
 Outlines 10

Stift • Pin

- 1 k
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 s
- 7 a
- 8 g<sub>2</sub>
- 9 g<sub>3</sub>

$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$   
 $I_f \text{ ca. } 285 \text{ mA}$

indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_a = U_b = 200 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $R_{g2} = 45 \text{ k}\Omega$   
 $R_k = 120 \Omega$   
 $I_a = 10 \text{ mA}$   
 $+3 \text{ mA}$   
 $-1 \text{ mA}$

#### HF/ZF-Verstärker

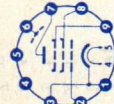
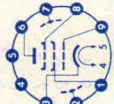
RF/IF amplifier

$U_a = U_b = 200 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $R_{g2} = 45 \text{ k}\Omega$   
 $U_{g1}^1) \text{ ca. } -1,5 \text{ V}$   
 $-30 \text{ V}$   
 $I_a \text{ ca. } 10 \text{ mA}$   
 $0,2 \text{ mA}$   
 $I_{g2} \text{ ca. } 2,5 \text{ mA}$   
 $R_i \text{ ca. } 0,35 \text{ M}\Omega$   
 $5 \text{ M}\Omega$   
 $S \text{ ca. } 6,5 \text{ mA/V}$   
 $0,065 \text{ mA/V}$   
 $r_{aeq}^1) = 1,5 \text{ k}\Omega$   
 $r_{e100} = 3,5 \text{ k}\Omega$

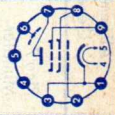
1) Stift 1 mit Stift 3 verbunden

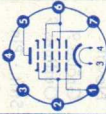
Pin 1 connected to pin 3

$U_a = 250 \text{ V}$   
 $N_a = 2 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 250 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 0,5 \text{ W}$   
 $R_{g2} = 45 \text{ k}\Omega$   
 $I_k = 16 \text{ mA}$   
 $+U_{g1} = 0 \text{ V}$   
 $-U_{g1} = 50 \text{ V}$   
 $R_{g1}^2) = 3 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1}^3) = 1,5 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k = \pm 100 \text{ V}$   
 $R_f/k = 20 \text{ k}\Omega$   
 $t_{\text{Kolben}} = 170 \text{ }^\circ\text{C}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EF 805 S</b> (Fortsetzung) (continuation)	 <p><math>I_{g2} = 2,5 \text{ mA}</math> <math>\pm 0,4 \text{ mA}</math> <math>S = 6,5 \pm 1 \text{ mA/V}</math></p>	<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> $C_e = 7,7 \pm 0,6 \text{ pF}$ $C_a = 3,7 \pm 0,6 \text{ pF}$ $C_{g1/a} < 0,007 \text{ pF}$ $C_{g1/f} < 0,1 \text{ pF}$	<p>2) <math>U_{g1}</math> mittels <math>R_k</math> <math>U_{g1}</math> by <math>R_k</math> 3) <math>U_{g1}</math> fest, fixed grid bias</p>
<b>EF 806 S</b> <b>6267</b> NF-Pentode AF pentode	<p>Pico 9 Noval Größe 8 Outlines 8</p> <p>Stift · Pin 1 <math>g_2</math> 2 <math>s</math> 3 <math>k</math> 4 <math>f</math> 5 <math>f</math> 6 <math>a</math> 7 <math>s</math> 8 <math>g_3</math> 9 <math>g_1</math></p> 	<p><b>NF-Verstärker</b> in Widerstandsverstärkerschaltung Resistance-coupled amplifier</p> $U_b = 100$ 200 250 300 V $R_a = 100$ 100 100 100 k $\Omega$ $R_{g2}, R_{g1} = 470$ 390 390 390 k $\Omega$ $R_k = 330$ 330 330 330 k $\Omega$ $I_k = 1,5$ 1 1 1 k $\Omega$ $V = 1$ 1,65 2,05 2,45 mA $U_{a\text{eff}}(k=5\%) = 22$ 40 50 64 V $U_b = 100$ 200 250 300 V $R_a = 220$ 220 220 220 k $\Omega$ $R_{g2}, R_{g1} = 1$ 1 1 1 M $\Omega$ $R_k = 680$ 680 680 680 k $\Omega$ $I_k = 2,7$ 2,2 2,2 2,2 k $\Omega$ $V = 0,55$ 0,75 0,9 1,1 mA $U_{a\text{eff}}(k=5\%) = 150$ 170 180 188 fach $U_{a\text{eff}}(k=5\%) = 24,5$ 36 46 54 V	<p><math>U_a = 300 \text{ V}</math>  <math>N_a = 1 \text{ W}</math>  <math>U_{g2} = 200 \text{ V}</math>  <math>N_{g2} = 0,2 \text{ W}</math>  <math>I_k = 6 \text{ mA}</math>  <math>R_{g1} (N_a &lt; 0,2 \text{ W}) = 10 \text{ M}\Omega</math>  <math>R_{g1} (N_a &gt; 0,2 \text{ W}) = 3 \text{ M}\Omega</math>  <math>R_{g1}^{(1)} = 22 \text{ M}\Omega</math>  <math>U_{f/k} = 100 \text{ V}</math>  <math>R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega</math>  <math>t_{\text{Kolben}} = 170 \text{ }^\circ\text{C}</math></p> <p>1) <math>U_{g1}</math> nur durch <math>R_{g1}</math> erzeugt  <math>U_{g1}</math> produced by voltage drop across <math>R_{g1}</math> only</p>

<p><b>EF 8010</b></p> <p>Regelbare steile HF-Pentode</p> <p>Remote cutoff RF pentode</p>	<p>Pico 9</p> <p>Noval</p> <p>Größe 9</p> <p>Outlines 9</p> <p>Stift · Pin</p> <p>1 k</p> <p>2 g<sub>1</sub></p> <p>3 k</p> <p>4 f</p> <p>5 f</p> <p>6 s</p> <p>7 a</p> <p>8 g<sub>2</sub></p> <p>9 g<sub>3</sub></p>	<p><math>U_f = 6,3 \text{ V}</math></p> <p><math>I_f = 300 \pm 15 \text{ mA}</math></p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p><math>U_a = 200 \text{ V}</math></p> <p><math>U_{g3} = 0 \text{ V}</math></p> <p><math>U_{g2} = 90 \text{ V}</math></p> <p><math>U_{g1} = -2 \text{ V}</math></p> <p><math>I_a = 12 \text{ mA}</math></p> <p><math>I_{g2} = 4,5 \text{ mA}</math></p> <p><math>S = 12,5 \text{ mA/V}</math></p> <p><math>R_i = 500 \text{ k}\Omega</math></p> <p><math>r_e (40 \text{ MHz})^1) = 13 \text{ k}\Omega</math></p> <p><math>r_{a\text{eq}} = 490 \Omega</math></p> <p><math>-U_{g1} = +0,3 \mu\text{A}</math> (<math>I_{g1} \leq 1,3 \text{ V}</math>)</p>	<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p><math>c_e = 4 \pm 0,5 \text{ pF}</math></p> <p><math>c_{g1/a} &lt; 0,05 \text{ pF}</math></p> <p><math>c_a = 5,5 \pm 0,5 \text{ pF}</math></p> <p><math>c_{g1/f} &lt; 0,0025 \text{ pF}</math></p>	<p><math>U_{a0} = 550 \text{ V}</math></p> <p><math>U_a = 250 \text{ V}</math></p> <p><math>N_a = 2,5 \text{ W}</math></p> <p><math>U_{g20} = 550 \text{ V}</math></p> <p><math>U_{g2} = 250 \text{ V}</math></p> <p><math>N_{g2} = 0,6 \text{ W}</math></p> <p><math>-U_{g1\text{sp}} = 50 \text{ V}</math></p> <p><math>I_k = 20 \text{ mA}</math></p> <p><math>R_{g1}^2) = 0,5 \text{ M}\Omega</math></p> <p><math>R_{g1}^3) = 1 \text{ M}\Omega</math></p> <p><math>R_{g3} = 50 \text{ k}\Omega</math></p> <p><math>U_{f/k} = 150 \text{ V}</math></p> <p><math>R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega</math></p> <p><math>\uparrow \text{Kolben} = 170 \text{ }^\circ\text{C}</math></p> <p>2) <math>U_{g1}</math> fest fixed grid bias</p> <p>3) <math>U_{g1}</math> mittels <math>R_k</math> <math>U_{g1}</math> by <math>R_k</math></p>
<p>1) Stift 1 und Stift 3 verbunden Pin 1 connected to pin 3</p>		<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p><math>c_e = 9,5 \text{ pF}</math></p> <p><math>c_a = 3 \text{ pF}</math></p> <p><math>c_{g1/a} &lt; 0,0055 \text{ pF}</math></p>	<p><math>U_a = 200 \text{ V}</math></p> <p><math>U_{g3} = 0 \text{ V}</math></p> <p><math>U_{hg2} = 200 \text{ V}</math></p> <p><math>R_{g2} = 24 \text{ k}\Omega</math></p> <p><math>U_{g1} = -2 \text{ } -9,5 \text{ V}</math></p> <p><math>I_a = 12 \text{ } 2,7 \text{ mA}</math></p> <p><math>S = 12,5 \text{ } 0,62 \text{ mA/V}</math></p>	<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p><math>c_e = 4 \pm 0,5 \text{ pF}</math></p> <p><math>c_{g1/a} &lt; 0,05 \text{ pF}</math></p> <p><math>c_a = 5,5 \pm 0,5 \text{ pF}</math></p> <p><math>c_{g1/f} &lt; 0,0025 \text{ pF}</math></p>



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EH 900 S</b> <b>5915</b> Heptode für elektronische Schalter Heptode for switching applications 	Pico 7 Miniatur Größe 3 Outlines 3 Stift · Pin 1 g <sub>1</sub> 2 k, g <sub>5</sub> 3 f 4 f 5 a 6 g <sub>2</sub> , g <sub>4</sub> 7 g <sub>3</sub>	offen open = 150 V = 20 kΩ = 75 V = 470 Ω = 47 kΩ = 47 kΩ = 0 = 0 = 5...6,5 ≤ 0,2 ≤ 0,2 mA = 9 = 0,07 pF = 0,35 pF = 0,2 pF	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings U <sub>a</sub> = 250 V N <sub>a</sub> = 1 W U <sub>g2g4</sub> = 250 V N <sub>a</sub> = 1 W -U <sub>g3</sub> = 100 V -U <sub>g1</sub> = 100 V I <sub>fk</sub> = 20 mA R <sub>g3</sub> = 1 MΩ R <sub>g1</sub> = 1 MΩ R <sub>g3</sub> 1) = 0,5 MΩ R <sub>g1</sub> 1) = 0,5 MΩ U <sub>f/k</sub> = ±120 V R <sub>f/k</sub> = 20 kΩ 1) U <sub>g</sub> fest fixed grid bias
	U <sub>f</sub> = 6,3 V ± 5% I <sub>f</sub> ca. 300 mA indirekt geheizt indir. heated U <sub>a</sub> = 150 V U <sub>g2g4</sub> = 75 V U <sub>g3</sub> = 0 V U <sub>g1</sub> = -10 V I <sub>a</sub> ≤ 0,2 mA I <sub>g2</sub> ≤ 0,2 mA U <sub>a</sub> = 150 V U <sub>g2g4</sub> = 75 V U <sub>g3</sub> = -10 V U <sub>g1</sub> = 0 V I <sub>a</sub> ≤ 0,2 mA I <sub>g2</sub> = 18 mA	Kapazitäten · Capacitances C <sub>e</sub> (g <sub>1</sub> ) = 5,6 pF C <sub>e</sub> (g <sub>3</sub> ) = 6,8 pF C <sub>a</sub> = 8,3 pF	U <sub>ba</sub> R <sub>a</sub> U <sub>bg2g4</sub> R <sub>g2g4</sub> R <sub>g3</sub> R <sub>g1</sub> U <sub>g3</sub> U <sub>g1</sub> I <sub>a</sub> I <sub>g2+g4</sub>
<b>EL 34</b> NF-Leistungs- pentode für Leistungs- verstärker in	Octal Größe 40 Outlines 40 Stift · Pin 1 g <sub>3</sub>	Eintakt-A-Betrieb AF power amplifier, class A U <sub>b</sub> = 265 V R <sub>g2</sub> = 0 Ω U <sub>g3</sub> = 0 V 2 Röhren Gegentakt- AB-Betrieb 2 tubes push-pull, class AB U <sub>b</sub> = 375 V R <sub>g2</sub> 1) = 470 Ω	U <sub>a0</sub> = 2000 V U <sub>a</sub> = 800 V N <sub>a</sub> = 25 W N <sub>a</sub> ausgest. = 27,5 W U <sub>g20</sub> = 800 V

Eintakt- und  
Gegentakt-  
schaltungen,  
Modulations-  
verstärker  
AF power  
pentode  
for power  
amplifiers  
class A and  
push-pull,  
modulation  
amplifiers

2 f  
3 a  
4 g<sub>2</sub>  
5 g<sub>1</sub>  
6 —  
7 f  
8 k

$U_{g3} = 0$  V  
 $U_{g2} = 265$  V  
 $U_{g1} = -13,5$  V  
 $I_a = 100$  mA  
 $I_{g2} = 14,9$  mA  
 $S = 11$  mA/V  
 $R_i = 15$  k $\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 11$

$U_{g1} = -13,5$  V  
 $I_a = 100$  mA  
 $I_{g2} = 14,9$  mA  
 $R_a = 2$  k $\Omega$   
 $U_{g1\text{eff}}(N) = 8,7$  V  
 $N(10\%) = 11$  W  
 $U_{g1\text{eff}}(50\text{ mW}) = 0,5$  V

**2 Röhren Gegentakt-Betrieb**

2 tubes push-pull,  
class B

$U_{ba} = 800$  V  
 $U_{bg2} = 400$  V  
 $R_{g2} = 750$   $\Omega$   
 $U_{g1} = -39$  V  
 $I_{a0} = 2 \times 25$  mA  
 $I_a$  ausgest. =  $2 \times 91$  mA  
 $I_{g2} = 2 \times 3$  mA  
 $I_{g2}$  ausgest. =  $2 \times 19$  mA  
 $R_{aa} = 11$  k $\Omega$   
 $U_{g1\text{eff}}(N) = 23,4$  V  
 $N(5\%) = 100$  W

$R_k$  1) =  $130$   $\Omega$   
 $U_{g3} = 0$  V  
 $I_{a0} = 2 \times 75$  mA  
 $I_a$  ausgest. =  $2 \times 95$  mA  
 $I_{g20} = 2 \times 11,5$  mA  
 $I_{g2}$  ausgest. =  $2 \times 22,5$  mA  
 $R_{aa} = 3,4$  k $\Omega$   
 $U_{g1\text{eff}}(N) = 21$  V  
 $N(5\%) = 35$  W

**2 Röhren als Trioden geschaltet in Gegentakt-AB-Betrieb**

2 tubes connected as triodes in push-pull,  
class AB

$U_b = 400$  V  
 $U_{g3} = 0$  V  
 $R_k$  1) =  $220$   $\Omega$   
 $I_{k0} = 2 \times 65$  mA  
 $I_k$  ausgest. =  $2 \times 71$  mA  
 $R_{aa} = 5$  k $\Omega$   
 $U_{g1\text{eff}}(N) = 22$  V  
 $N(3\%) = 16,5$  W

$U_{g2} = 425$  V  
 $N_{g2} = 8$  W  
 $I_k = 150$  mA  
 $R_{g1} 2) = 0,7$  M $\Omega$   
 $R_{g1} 3) = 0,5$  M $\Omega$   
 $U_{f/k} = 100$  V  
 $R_{f/k} = 20$  k $\Omega$   
 $\uparrow$  Kolben =  $230$   $^{\circ}$ C

1) gemeinsam

common

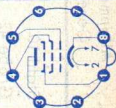
2) für A-, AB-Betrieb  
for class A and  
class AB


3) für B-Betrieb  
for class B

**Kapazitäten**

Capacitances

$C_g$  ca.  $15,2$  pF  
 $C_a$  ca.  $8,4$  pF  
 $C_{g1/a} < 1,1$  pF  
 $C_{g1/f} < 1$  pF  
 $C_{k/f}$  ca.  $10$  pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 156</b> NF-Leistungs- pentode für Leistungs- verstärker in Eintakt-A- und Gegentakt- schaltungen, Modulations- verstärker	Stahl 10 Größe 42 Outlines 42 Stift · Pin 1 — 2 f 3 f 4 — 5 a 6 g <sub>2</sub> 7 — 8 g <sub>1</sub> 9 k, g <sub>3</sub> 10 —	<b>Eintakt-A-Betrieb</b> AF power amplifier, class A $U_a = 350 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $R_k = 60 \Omega$ $I_a = 120 \text{ mA}$ $I_{g2} = 15 \text{ mA}$ $R_a = 4 \text{ k}\Omega$ $U_{g1\text{eff}}(N) = 6 \text{ V}$ $N(8\%) = 15 \text{ W}$ <b>2 Röhren Gegentakt-            AB-Betrieb</b> in Triodenschaltung 2 tubes push-pull, class AB triodes connection $U_{ag2} = 500 \text{ V}$ $R_k = 2 \times 250 \Omega$ $I_{ko} = 2 \times 110 \text{ mA}$ $I_k \text{ ausgest.} = 2 \times 120 \text{ mA}$ $U_{g1\text{eff}}(N) = 22 \text{ V}$ $R_{a3} = 2,8 \text{ k}\Omega$ $N(2\%) = 30 \text{ W}$	$U_{a0} = 1600 \text{ V}$ $U_a = 800 \text{ V}$ $N_a = 50 \text{ W}$ $N_a^{(1)} = 40 \text{ W}$ $U_{g20} = 800 \text{ V}$ $U_{g2} = 450 \text{ V}$ $N_{g2} = 8 \text{ W}$ $N_{g2\text{ausgest.}} = 12 \text{ W}$ $I_k = 180 \text{ mA}$ $R_{g1} = 100 \text{ k}\Omega$ $U_{f/k} = 50 \text{ V}$ $R_{f/k} = 1 \text{ k}\Omega$ $\dagger$ Kolben <b>Als Triode</b> As triode $U_{ag2} = 500 \text{ V}$ $U_{g1} \text{ fest}$ fixed grid bias
		<b>2 Röhren Gegentakt-            AB-Betrieb</b> 2 tubes push-pull, class AB fixed grid bias $U_a = 800 \text{ V}$ $U_{g2} = 350 \text{ V}$ $U_{g1} = -24 \text{ V}$ $I_{a0} = 2 \times 45 \text{ mA}$ $I_a \text{ ausgest.} = 2 \times 120 \text{ mA}$ $I_{g20} = 2 \times 5 \text{ mA}$ $I_{g2\text{ausgest.}} = 2 \times 25 \text{ mA}$	

## EL 803

Leistungs-  
pentode für  
Breitband-  
verstärker

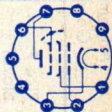
Power  
pentode for  
wide-band  
amplifiers

Pico 9  
Noval

Größe 12  
Outlines 12

Stift - Pin

- 1 g<sub>2</sub>
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 s, g<sub>3</sub>
- 7 a
- 8 —
- 9 —



$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 650 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_a = 200$  V  
 $U_{g3} = 0$  V  
 $U_{g2} = 200$  V  
 $U_{g1} = -3,5$  V  
 $I_a = 36$  mA  
 $I_{g2} = 5$  mA  
 $S = 10,5$  mA/V  
 $R_i = 60$  k $\Omega$   
 $\mu_{g2/g1} = 22$

$R_{aa}$

$U_{g1\text{eff}}(N)$

$N(\%)$

= 9,5 k $\Omega$

= 18 V

= 130 W

Zubehör • Accessories  
Fassung Lg.-Nr. 30 215

Halterung  
Lg.-Nr. 30 523

Socket stock no. 30 215

Clip  
stock no. 30 523

$U_a$

$N_a$

$U_{g2}$

$N_{g2}$

$I_k$

$R_{g1}$

$R_{g1}^{1)}$

$U_f/k$

$R_f/k$

$t_{\text{Kolben}}$

$U_{g1}$  fest

fixed grid bias

= 250 V

= 9 W

= 250 V

= 2 W

= 70 mA

= 1 M $\Omega$

= 0,5 M $\Omega$

= 120 V

= 20 k $\Omega$

= 200 °C

Kapazitäten • Capacitances

$C_e = 10,4$  pF

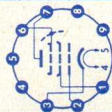
$C_a = 8$  pF

$C_{g1/a} \leq 0,12$  pF

$C_{g1/f} \leq 0,15$  pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 803 S</b> Leistungs- pentode für Breitband- verstärker  Power pentode for wide-band amplifiers	Pico 9 Novel  Größe 12 Outlines 12  Stift · Pin 1 $g_2$ 2 $g_1$ 3 k 4 f 5 f 6 s, $g_3$ 7 a 8 — 9 —  $U_f = 6,3 V \pm 5\%$ $I_f$ ca. 650 mA  indirekt geheizt indir. heated  $U_{ba} = 200 V$ $U_{g3} = 0 V$ $U_{bg2} = 200 V$ $R_k = 110 \Omega$ $I_a = 32 mA$ +4 mA -4,5 mA $I_{g2} = 4,7 mA$ $\pm 0,9 mA$ $S = 10 mA/V$ $\pm 1,8 mA/V$ $R_i = 60 k\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 22$		Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_a = 275 V$ $N_a = 7,2 W$ $U_{g2} = 275 V$ $N_{g2} = 1,7 W$ $I_k = 45 mA$ $R_{g1}^{1)} = 1 M\Omega$ $R_{g1}^{2)} = 0,5 M\Omega$ $U_f/k = 140 V$ $R_f/k = 20 k\Omega$ $t_{Kolben} = 200 \text{ } ^\circ C$  1) $U_{g1}$ mittels $R_k$ $U_{g1}$ by $R_k$ 2) $U_{g1}$ fest, fixed grid bias
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b>  $C_e = 10,4 \pm 0,6 pF$ $C_a = 8 \pm 0,4 pF$ $C_{g1/a} \leq 0,12 pF$ $C_{g1/f} \leq 0,15 pF$	



Z LL To Slo Spk

# EL 804

Leistungs-  
pentode für  
Breitband-  
verstärker

Power  
pentode for  
wide-band  
amplifiers

Pico 9  
Noval  
Größe 16  
Outlines 16

Stift · Pin

1 —

2  $g_1$

3  $k, g_3, s$

4 f

5 f

6 —

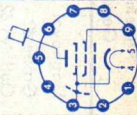
7 —

8 —

9  $g_2$

Kappe a

Cap a



$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 700 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{ba} = 140$  V

$U_{bg2} = 170$  V

$R_k = 160$   $\Omega$

$I_a = 70$  mA

$I_{g2} = 5$  mA

$S = 10$  mA/V

$R_i = 14$  k $\Omega$

$\mu_{g2/g1} = 9$

## Kapazitäten · Capacitances

$C_e = 13$  pF

$C_a = 8$  pF

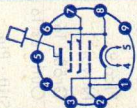
$C_{g1/a} \leq 0,15$  pF

$C_{g1/f} \leq 0,2$  pF

$U_a = 250$  V  
 $N_a = 10$  W  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $N_{g2} = 1,75$  W  
 $N_{g2}$  ausgest. = 4 W

$I_k = 100$  mA  
 $R_{g1} = 1$  M $\Omega$   
 $U_{f/k} = 50$  V  
 $R_{f/k} = 20$  k $\Omega$   
 $I_{\text{Kolben}} = 245$  °C

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 5000</b> NF-Leistungs- pentode für Gegentakt- verstärker, Breitband- und Kathoden- verstärker, Horizontal- ablenkstufen in FS-Empfängern  AF power pentode for push-pull amplifier wide band and cathodes amplifier, horizontal deflection stages in TV receivers	Magnoval Größe 62 Outlines 62 Stift · Pin 1 $g_1$ 2 $g_1$ 3 k, $g_3$ 4 f 5 f 6 $g_2$ 7 $g_2$ 8 k, $g_3$ 9 — Kappe a Cap a	<p><b>2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb</b>            2 tubes push-pull, class B</p> <p> <math>U_a</math> = 300 V  <math>U_{g2}</math> = 200 V  <math>U_{g1}</math> = -35 V  <math>R_{aa}</math> = 2,4 k<math>\Omega</math>  <math>U_{g1\text{eff}}</math> = 0 V  <math>I_a</math> = 2 × 35 mA  <math>I_{g2}</math> = 2 × 15 mA  <math>N_k</math> = 2 × 0,55 W  <math>I_k</math> = 40 mA  <math>R_{g1}</math> = 5 %           </p> <p> <math>\mu_{g2/g1}</math> = 5  <math>R_i</math> = 13 k<math>\Omega</math>  <math>-I_{g1}</math> = 1 <math>\mu</math>A           </p> <p> <math>U_f</math> = 6,3 V <math>\pm</math> 5%  <math>I_f</math> = 1,22 A            indirekt geheizt            indir. heated  <math>U_a</math> = 200 V  <math>U_{g2}</math> = 200 V  <math>R_k</math> = 430 <math>\Omega</math>  <math>I_a</math> = 60 mA  <math>I_{g2}</math> = 1,5 mA  <math>S</math> = 9,3 mA/V           </p> <p> <math>U_{g1}</math> mittels <math>R_k \cdot U_{g1}</math> by <math>R_k</math>  <math>U_{g1}</math> fest · fixed grid bias           </p> <p> <b>Kapazitäten · Capacitances</b>  <math>C_e</math> = 22 <math>\pm</math> 2 pF  <math>C_a</math> = 9 <math>\pm</math> 2 pF  <math>C_{g1/a}</math> = 1,6 pF           </p>	<p>Absolute Grenzwerte            Absolute maximum            ratings</p> <p> <math>U_{a0}</math> = 600 V  <math>U_a</math> = 400 V  <math>U_{asp}^{1)}</math> = 7 kV  <math>N_a</math> = 20 W  <math>U_{g20}</math> = 600 V  <math>U_{g2}</math> = 400 V  <math>N_{g2}</math> = 5 W  <math>I_k</math> = 300 mA  <math>R_{g1}^{2)}</math> = 0,5 M<math>\Omega</math>  <math>R_{g1}^{3)}</math> = 0,2 M<math>\Omega</math>  <math>U_f/k</math> = <math>\pm</math> 100 V  <math>R_f/k</math> = 20 k<math>\Omega</math>  <math>t_k</math> Kolben = 240 <math>^{\circ}</math>C           </p>



# EMM 801

Anzeigeröhre  
zum

Spannungs-  
vergleich

Indicator tube  
for voltage  
comparison

Pico 9  
Noval

Größe 10  
Outlines 10

Stift · Pin

- 1 9anz
- 2 L
- 3 k
- 4 f
- 5 f
- 6 aII
- 7 gII
- 8 aI
- 9 9I

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 $I_f = 300$  mA  
 $U_f$  ca. 6,3 V

indirekt geheizt  
indir. heated

Triode

per System  
 $U_a = 100$  V  
 $U_g = -2$  V  
 $I_a = 2,8$  mA  
 $S = 1$  mA/V  
 $\mu = 19$

$U_b = U_L$   
 $R_{aI} = R_{aII}$   
 $U_{ganz} = U_{gII}$   
 $R_{gI} = R_{gII}$   
 $I_L = I_{aII}$   
 $I_{aI} = I_{aII}$   
 $b_I = b_{II}^1)$

250 V  
400 k $\Omega$   
0 V  
0...-20 V  
2 M $\Omega$   
1,8...2,5 mA  
560...60  $\mu$ A  
27...0 mm

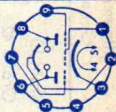
max. Schattenlängenunterschied

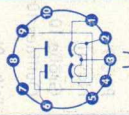
max. difference of shadow length

bei  $U_{gI} = U_{gII} = -1,3$  V  
 $b_{II} - b_I = 2$  mm

per System  
 $U_a = 300$  V  
 $N_a = 0,2$  W  
 $U_{L,max} = 300$  V  
 $U_{L,min} = 170$  V  
 $I_k = 12$  mA  
 $R_g^f = 3$  M $\Omega$   
 $U_f/k = 100$  V  
 $R_f/k = 20$  k $\Omega$

1) Schattenlänge  
Length of shadow



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EZ 150</b> Zweiweg-Gleichrichter mit getrennten Kathoden, für Spannungsverdopplerschaltungen geeignet Full-wave rectifier with separate cathodes suitable for voltage doubler circuits	Stahl 10 Größe 42 Outlines 42 Stift · Pin 1 $k_I$ 2 $f$ 3 $f$ 4 — 5 $a_I$ 6 $a_{II}$ 7 — 8 — 9 $k_{II}$ 10 — 		C-Eingang Condenser input $U_{Treff} = 2 \times 600 \text{ V}$ $I = 380 \text{ mA}$ $R = 2 \times 100 \Omega$ $C_L = 16 \mu\text{F}$ L-Eingang Choke input $U_{Treff} = 2 \times 600 \text{ V}$ $I = 560 \text{ mA}$ $R = 2 \times 50 \Omega$ $L = 5 \text{ H}$ $U_f/k_{sp} = 750 \text{ V}$ <b>Zubehör · Accessories</b> Fassung Lg.-Nr. 30215 Socket stock no. 30215

# GZ 34

Zweiweg-  
Gleichrichter

Full-wave  
rectifier

Oktal  
Größe 65

Outlines 65

Stift · Pin

- 1 —
- 2 f
- 3 —
- 4  $\alpha I$
- 5 —
- 6  $\alpha II$
- 7 —
- 8 f, k

$U_f = 5 V$   
 $I_f$  ca. 1,9 A

indirekt geheizt  
indir. heated

C-Eingang · Capacitor input

$f = 50 \text{ Hz}$   
 $U_{Treff} = 2 \times 300 \quad 2 \times 400 \quad 2 \times 500 \quad 2 \times 550 \quad V$   
 $I = 250 \quad 200 \quad 160 \quad 160 \quad \text{mA}$   
 $C = 60 \quad 60 \quad 60 \quad 60 \quad \mu F$   
 $R_t = 2 \times 75 \quad 2 \times 125 \quad 2 \times 175 \quad 2 \times 200 \quad \Omega$   
 $U = 330 \quad 430 \quad 560 \quad 640 \quad V$

Drossel-Eingang · Choke input

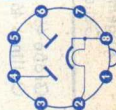
$f = 50 \text{ Hz}$   
 $U_{Treff} = 2 \times 300 \quad 2 \times 400 \quad 2 \times 500 \quad 2 \times 550 \quad V$   
 $I = 250 \quad 250 \quad 250 \quad 250 \quad V$   
 $L = 10 \quad 10 \quad 10 \quad 10 \quad H$   
 $R_t = 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad \Omega$   
 $U = 250 \quad 330 \quad 420 \quad 465 \quad V$

C-Eingang

Capacitor input  
 $f = 50 \text{ Hz}$   
 $U_{asp} = 1500 \text{ V}$   
 $I_{asp} = 750 \text{ mA}$   
 $C = 60 \mu F$   
 $U_{Treff} = 2 \times 300 \quad 2 \times 550 \quad V$   
 $I = 250 \quad 160 \text{ mA}$   
 $R_t = 2 \times 50 \quad 2 \times 175 \quad \Omega$

Drossel-Eingang

Choke input  
 $f = 50 \text{ Hz}$   
 $U_{asp} = 1500 \text{ V}$   
 $I_{asp} = 750 \text{ mA}$   
 $U_{Treff} = 2 \times 500 \quad 2 \times 550 \quad V$   
 $I = 250 \quad 225 \text{ mA}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>IM 1</b> Ionisations- manometer Röhre  Vacuum- gauge tube ionization type	Größe 46 Outlines 46  U <sub>f</sub> ca. 4 V W-Kathode direkt geheizt directly heated  Anheizzeit min. 3 s heating-up time min. 3 s	U <sub>a</sub> U <sub>g</sub> I <sub>g</sub> = = = -10 V 200 V 1 mA	I <sub>f</sub> = 850 mA (Durchbrenn- stromstärke) (Blow current) Sättigungsstrom Saturation current I <sub>sat</sub> = 8 mA
<b>IM 5</b> Ionisations- manometer- Röhre  Vacuum- gauge tube ionization type	Größe 45 Outlines 45	<p>Die <b>IM 5</b> hat ein Fadenreservoir.            Einbau der Röhre in die Apparatur erfolgt mittels des an der Röhre befindlichen geschliffenen Glaskonusses.            Technische Daten siehe IM 1.</p> <p>The <b>IM 5</b> has filament reserve.            The tube is mounted onto the apparatus by ground glass cone.            Technical data see IM 1.</p>	

Technische Daten auf Anfrage · Technical data on request

## RG 62 D

Einweg-Gleichrichter

Half-wave rectifier

Stift 4  
Größe 43  
Outlines 43

Stift · Pin

1  $f_1$ 2  $f_1$ 3  $f_2$ 4  $f_2$ 

Kappe a

Cap a

 $U_f = 2,5$  V  
 $I_f$  ca. 4 A

Oxyd-Kathode

Oxide-cathode

direkt geheizt

directly heated

Anheizzeit

warm-up time

min. 3 s

**C-Eingang** ( $f = 50$  Hz) · Capacitor input  
Einweg-Gleichrichter · Half-wave rectifier  
 $U_{T\text{reff leer}} = 1650$  V  $R_t = 200 \Omega$   
 $U_{T\text{reff}} \text{ ca. } 1600$  V  $U = \text{ca. } 2000$  V  
 $C_L = 4 \mu\text{F}$   $I = 100$  mA

Zweiweg-Gleichrichter · Full-wave rectifier

2 Röhren · 2 tubes

 $U_{T\text{reff leer}} = 2 \times 920$  2x1650 V $U_{T\text{reff}} \text{ ca. } 2 \times 900$  2x1600 V $C_L = 8$  4  $\mu\text{F}$  $R = 200$  200  $\Omega$  $U = \text{ca. } 2000$  2000 V $I = 250$  200 mA**Drossel-Eingang** ( $f = 50$  Hz) · Choke input

Zweiweg-Gleichrichter · Full-wave rectifier

2 Röhren · 2 tubes

 $U_{T\text{reff leer}} = 2 \times 1030$  2x1260 2x1650 V $U_{T\text{reff}} \text{ ca. } 2 \times 1000$  2x1230 2x1600 V $L_{\text{Sieb}} = 10$  10 10 H $C_{\text{Sieb}} = 8$  8 4  $\mu\text{F}$  $R = 200$  200 200  $\Omega$  $U = \text{ca. } 800$  1000 1400 V $I = 350$  300 250 mA $U_{\text{sperr}} = 4600$  V  
 $U_{T\text{reff}} = 1650$  V $I_{k\text{sp}} = 800$  mA $I_k (U \leq 800$  V) $I_k (U \geq 800$  V) $I_k (U = 175$  mA $N_a (U_{\text{sperr}} \leq 3600$  V) $N_a (U_{\text{sperr}} > 3600$  V) $N_a (U_{\text{sperr}} > 3600$  V) $C_L (U_a \leq 1000$  V) $C_L (U_a > 1000$  V) $R_t = 200 \Omega$ 

Zubehör · Accessories

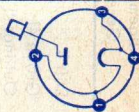
Europa, 4polig

Anodenanschluss

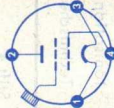
Lg.-Nr. 30 365

Clip for Anode

stock no. 30 365





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>T 113</b> Elektrometer- röhre Electrometer tube	Stift 4 Größe 41 Outlines 41 Stift · Pin 1 +f 2 a 3 -f 4 r <sub>g</sub> Kappe g Cap g	$U_a = 10\text{ V}$ $U_{rg} = 10\text{ V}$ $U_g = -3\text{ V}$ $I_a = 0,24\text{ mA}$ $S = 0,18\text{ mA/V}$ $D = 55\%$ $I_g < 6 \times 10^{-13}\text{ A}$	$U_a = 12\text{ V}$ $U_{rg} = 12\text{ V}$
<b>KC 85D</b> 8 M			

# YA 1000

Diode

Pico 9  
Novol  
Größe 14  
Outlines 14

Stift - Pin

1  $f_2$   
2  $f_1$   
3 —  
4  $f_2$   
5  $f_1$   
6  $f_2$   
7 —  
8  $f_1$   
9  $f_2$

Kappe d  
Cap d

$U_f = 4$  V  
 $I_f = 325$  mA  
direkt geheizt  
directly heated

$U_f = 4$  V  
 $U_d = 300$  V  
 $I_f = 325$  mA  
 $I_d = 400$   $\mu$ A

$U_f = 3,7 \dots 4,3$  V  
 $I_f = 325$  mA  
 $U_d = 300$  V  
 $I_d = 400$   $\mu$ A

$U_f = 4$  V  
 $I_f = 300 \dots 350$  mA  
 $U_d = 300$  V  
 $I_d = 400$   $\mu$ A

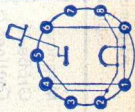
$U_{asp}$   
 $I_a$   
 $N_a$   
 $U_f$

= 5 kV  
= 5 mA  
= 0,5 W  
= 5,5 V



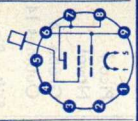
Kapazität - Capacitance

$c_{a/f} = 1,25$  pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>YG 1000</b> Elektrometer- röhre zur Messung kleinster Ströme  Electrometer tube for measuring of very small currents	Magnoval Größe 78 Outlines 78  Stift - Pin 1 -f 2 i. V. 3 i. V. 4 i. V. 5 +f 6 r <sub>g</sub> 7 a 8 a 9 r <sub>g</sub> Kappe g Cap g	$U_a = 10 \text{ V}$ $U_{rG} = 10 \text{ V}$ $U_g = -3 \text{ V}$ $I_a = 0,24 \text{ mA}$ $I_s = 0,18 \text{ mA/V}$ $D = 55 \%$ $I_g \leq 6 \times 10^{-13} \text{ A}$	$U_a = 12 \text{ V}$ $U_{rG} = 12 \text{ V}$

Zubehör - Accessories  
 Fassung Lg.-Nr. 30 247  
 Socket stock no. 30 247



**1A3**

HF-Diode

RF diode

Pico  
Miniatur

Größe 3  
Outlines 3

Stift - Pin

- 1 f
- 2 d
- 3 k
- 4 —
- 5 —
- 6 d
- 7 f

$U_f = 1,4V$   
 $I_f$  ca. 150 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_d$  = 4 V  
 $I_d$  = 0,6 mA

1) Meßdauer = 30 s · Measuring time = 30 s

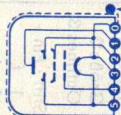
Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum ratings

- $-U_{dsp}$  = 365 V
- $I_{dsp}$  = 5,5 mA
- $I_d$  = 0,55 mA
- $U_{f/k}$  =  $\pm 100$  V
- $f$  = 1000 MHz



Kapazitäten · Capacitances

$C_{d/k}$  = 0,4 pF  
 $C_{d/a}$  = 0,8 pF  
 $C_{f/k}$  = 0,6 pF

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>1AD4</b> HF-Pentode RF pentode	Submin 5 Größe 19 Outlines 19 Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 0 — 1 a 2 g <sub>2</sub> 3 -f, g <sub>3</sub> , m 4 g <sub>1</sub> 5 +f, g <sub>3</sub>	U <sub>f</sub> = 1,25 V I <sub>f</sub> ca. 100 mA direkt geheizt directly heated U <sub>a</sub> = 45 V U <sub>f<sub>2</sub></sub> = 45 V U <sub>f<sub>1</sub></sub> = 0 V R <sub>f<sub>1</sub></sub> = 2 MΩ I <sub>a</sub> = 3,3 mA I <sub>g<sub>2</sub></sub> = 0,9 mA S = 2,2 mA/V R <sub>i</sub> = 0,4 MΩ μ <sub>g<sub>2</sub>/g<sub>1</sub></sub> = 17,5 -U <sub>f<sub>1</sub></sub> = 3,8 V (S = 10 μA/V)	= 100 V = 0,6 W = 100 V = 0,24 W = 8,5 mA = 0,5 MΩ = 2,2 MΩ U <sub>g<sub>1</sub></sub> nur durch R <sub>g<sub>1</sub></sub> erzeugt U <sub>g<sub>1</sub></sub> produced by voltage drop across R <sub>g<sub>1</sub></sub> only
Kapazitäten • Capacitances C <sub>e</sub> = 4 pF C <sub>a</sub> = 4 pF C <sub>g<sub>1</sub>/a</sub> ≤ 0,01 pF		Anschlussdraht „0“ liegt im Innern der Röhre an -f, g <sub>3</sub> und ist außen zur Verbindung mit der Abschirmung um den Röhren- kolben gelegt. Rotor Punkt ist Anschlussdraht „0“ benachbart. Terminal wire "0" is connected to -f and g <sub>3</sub> within the tube, and is wound around the bulb to make contact with the ex- ternal conductive coating. The red dot is adjacent to base connection "0".	
		Rotor Punkt red point	

**5654****6 AK 5 W**

HF-Pentode

RF pentode

Pico 7

Miniatur

Größe 2

Outlines 2

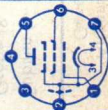
Stift · Pin

1 g<sub>1</sub>2 k, g<sub>3</sub>, s

3 f

4 f

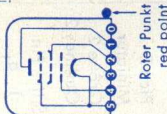
5 a

6 g<sub>2</sub>7 k, g<sub>3</sub>, s $U_f = 6,3 V \pm 10\%$   
 $I_f = 175 \pm 15 \text{ mA}$ indirekt geheizt  
indir. heated $U_a = 120 V$  $U_{g2} = 120 V$  $U_{g1} = -2 V$  $I_a = 5 \dots 11 \text{ mA}$  $I_{g2} =$  $0,8 \dots 4 \text{ mA}$  $S =$  $3,8 \dots 6,2 \text{ mA/V}$  $S_{\text{mittel}} =$  $4,6 \dots 5,4 \text{ mA/V}$  $-I_g \leq 0,1 \mu A$  $r_e (100 \text{ MHz})$  $= 8 \text{ k}\Omega$  $r_{aeq} = 2 \text{ k}\Omega$ Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings

$U_{a0} = 600 V$   
 $U_a = 200 V$   
 $N_a = 1,65 W$   
 $U_{g20} = 600 V$   
 $U_{g2} = 155 V$   
 $N_{g2} = 0,55 W$   
 $-U_{g1} = 50 V$   
 $+U_{g1} = 0 V$   
 $I_k = 20 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 0,1 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k = 135 V$   
 $\uparrow \text{Kolben} = 165 \text{ }^\circ\text{C}$

Kapazitäten (mit äußerer Abschirmung)  
Capacitances (with external screening)

$C_e = 3,8 \pm 2 \text{ pF}$   
 $C_e (I_k = 10 \text{ mA}) = 5,2 \text{ pF}$   
 $C_{a/k} + f + g_2 + m = 2,85 \pm 0,4 \text{ pF}$   
 $C_{g1/a} \leq 0,02 \text{ pF}$   
 $C_{g1/g2} = 1,4 \text{ pF}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>5672</b> NF-End- pentode  AF output pentode	Submin 5 Größe 19 Outlines 19  Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 0 — 1 a 2 g <sub>2</sub> 3 +f 4 g <sub>1</sub> 5 -f, g <sub>3</sub>	<b>Endverstärker</b> Output amplifier  $U_a = 67,5 \text{ V}$ $U_{g2} = 67,5 \text{ V}$ $U_{g1} = -6,5 \text{ V}$ $I_a = 3,1 \text{ mA}$ $I_{g2} = 0,95 \text{ mA}$ $U_{g1 \text{ eff}} = 4,5 \text{ V}$ $R_a = 20 \text{ k}\Omega$ $N (10\%) = 65 \text{ mW}$	$U_a = 90 \text{ V}$ $U_a^{(1)} = 100 \text{ V}$ $U_a = 0,3 \text{ W}$ $U_{g2} = 90 \text{ V}$ $U_{g2}^{(1)} = 100 \text{ V}$ $N_{g2} = 0,1 \text{ W}$ $I_k = 5,5 \text{ mA}$ $R_{g1} = 1 \text{ M}\Omega$
<b>Kapazitäten</b> (ohne äußere Abschirmung) Capacitances (without external screening)  $C_e = 2,8 \text{ pF}$ $C_a = 3,4 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \leq 0,2 \text{ pF}$		1) kurzzeitig momentary	
		Anschlußdraht „0“ ist abgeschnitten. Roter Punkt ist Anschlußdraht „0“ benachbart.  Terminal wire "0" is cut off. The red dot is adjacent to base connection "0".	

**5676**

HF-Triode

RF triode

Submin 4

Größe 19

Outlines 19

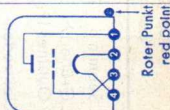
Elektroden-  
anschlüsse  
Electrodes  
leads1 a  
2 -f  
3 g  
4 +f $U_f = 1,25$  V $I_f$  ca. 120 mAdirekt geheizt  
directly heated $U_a = 135$  V $U_g = -5$  V $I_a = 4$  mA $S = 1,6$  mA/V $\mu = 15$  $U_g (I_a = 15 \mu A)$   
 $= 10$  V**Oszillator**

Oscillator

 $U_a = 135$  V $R_g = 10$  k $\Omega$  $I_a = 9$  mA $I_g = 150 \dots 500$   $\mu A$  $f = 100 \dots 350$  MHz $U_a$  $I_k$ 

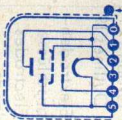
= 135 V

= 10 mA

**Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung)**  
Capacitances (without external screening) $C_e = 1,3$  pF $C_a = 1,9$  pF $C_{g/a} = 1,4$  pF

S10



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>5678</b> HF-Pentode RF pentode	Submin 5 Größe 19 Outlines 19 Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 0 — 1 a 2 g <sub>2</sub> 3 -f, g <sub>3</sub> , m 4 g <sub>1</sub> 5 +f, g <sub>3</sub>	<b>HF-Verstärker</b> RF amplifier U <sub>a</sub> = 45 U <sub>g2</sub> = 45 U <sub>bg1</sub> = 0 R <sub>g1</sub> = 5 I <sub>a</sub> = 0,8 I <sub>g2</sub> = 0,22 U <sub>g1</sub> (S = 10 μA/V) = -3 r <sub>e100</sub> = 15	U <sub>a</sub> = 90 V N <sub>a</sub> = 0,2 W U <sub>g2</sub> = 67,5 V N <sub>g2</sub> = 0,1 W I <sub>k</sub> = 3 mA R <sub>g1</sub> = 5 MΩ
	U <sub>f</sub> = 1,25 V I <sub>f</sub> ca. 50 mA direkt geheizt directly heated U <sub>a</sub> = 67,5 V U <sub>g2</sub> = 67,5 V U <sub>bg1</sub> = 0 V R <sub>g1</sub> = 5 MΩ I <sub>a</sub> = 1,8 mA I <sub>g2</sub> = 0,48 mA S = 1,1 mA/V R <sub>i</sub> = 1 MΩ μ <sub>g2/g1</sub> = 23	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> c <sub>e</sub> = 3,7 pF c <sub>a</sub> = 4,6 pF c <sub>g1/a</sub> ≤ 0,01 pF	
	 <p>Roter Punkt red point</p>	<p>Anschlußdraht „0“ liegt im Innern der Röhre an -f, g<sub>3</sub> und ist außen zur Verbindung mit der Abschirmung um den Röhrenkolben gelegt.            Roter Punkt ist Anschlußdraht „0“ benachbart.            Terminal wire “0” is connected to -f and g<sub>3</sub> within the tube, and is wound around the bulb to make contact with the external conductive coating.            The red dot is adjacent to base connection “0”.</p>	

**5702**

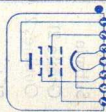
VHF-Pentode  
geringe  
Kapazitäten  
VHF pentode  
low  
capacitances

Submin  
Größe 21  
Outlines 21  
Elektroden-  
anschlüsse  
Electrodes  
leads

1 a  
2 g<sub>2</sub>  
3 f  
4 f  
5 g<sub>3</sub>  
6 k  
7 g<sub>1</sub>

$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 10\%$   
 $I_f$  ca. 200 mA  
indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{ba} = 120 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 0 \text{ V}$   
 $U_{bg2} = 120 \text{ V}$   
 $R_k = 200 \Omega$   
 $C_k = 1000 \mu\text{F}$   
 $I_a = 7,5 \pm 2,5 \text{ mA}$   
 $I_{g2} = 2,5 \pm 1,2 \text{ mA}$   
 $S = 5 \pm 1,2 \text{ mA/V}$   
 $R_i \geq 150 \text{ k}\Omega$   
 $I_a (U_{g1} = -9 \text{ V}) \leq 200 \mu\text{A}$   
 $-I_{g1} \leq 0,5 \mu\text{A}$



• Roter Punkt  
red point

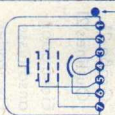
**Kapazitäten • Capacitances**  
mit äußerer Abschirmung an k  
with external screening to k

$C_e = 4,4 \text{ pF}$   
 $C_a = 3,5 \text{ pF}$   
 $C_{g/a} \leq 0,03 \text{ pF}$

Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings

$U_a = 180 \text{ V}$   
 $N_a = 1,7 \text{ W}$   
 $U_{g2} = 140 \text{ V}$   
 $N_{g2} = 0,5 \text{ W}$   
 $-U_{g1} = 55 \text{ V}$   
 $I_k = 18 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 1,2 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k = \pm 100 \text{ V}$   
 $\uparrow$  Kolben = 165 °C

1)  $U_{g1}$  mittels  $R_k$   
 $U_{g1}$  by  $R_k$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>5702 WB</b> VHF-Pentode geringe Kapazitäten  VHF pentode low capacitances	Submin Größe 21 Outlines 21 Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 1 a 2 g <sub>2</sub> 3 f 4 f 5 g <sub>3</sub> 6 k 7 g <sub>1</sub>	$U_f = 6,3V \pm 10\%$ $I_f = 200 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated  $U_{ba} = 120 \text{ V}$ $U_{bg2} = 120 \text{ V}$ $R_k = 200 \Omega$ $C_k = 1000 \mu\text{F}$ $I_a = 7,5 \pm 2 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,6 \text{ mA}$ $S = 5 \pm 0,8 \text{ mA/V}$ $R_i \geq 150 \text{ k}\Omega$ $-I_g \leq 0,1 \mu\text{A}$ $I_a (U_{g1} = 9 \text{ V}) \leq 50 \mu\text{A}$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_a = 165 \text{ V}$ $U_{g2} = 155 \text{ V}$ $-U_{g1} = 55 \text{ V}$ $I_k = 16,5 \text{ mA}$ $R_{g1} = 1,2 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 200 \text{ V}$ $t_{\text{Kolben}} = 220 \text{ }^\circ\text{C}$ Toleranz-Grenzdaten Design maximum ratings $N_a = 1,1 \text{ W}$ $N_{g2} = 0,4 \text{ W}$  $U_g$ mittels $R_k$ $U_g$ by $R_k$
 Roter Punkt red point	Kapazitäten • Capacitances mit äußerer Abschirmung an k with external screening to k $C_e = 4,8 \pm 0,7 \text{ pF}$ $C_a = 3,5 \pm 0,6 \text{ pF}$ $C_{g/a} \leq 0,03 \text{ pF}$		

**5703**

UHF-Triode  
Oszillator  
HF-Verstärker  
in C-Betrieb  
Frequenz-  
vervielfacher

UHF triode  
oscillator  
amplifier  
in class C  
frequency  
multiplier

Submin  
Größe 21  
Outlines 21

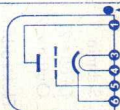
Elektroden-  
anschlüsse  
Electrodes  
leads

1 a  
2 —  
3 f  
4 f  
5 g  
6 k

$U_f = 6,3 V \pm 10\%$   
 $I_f$  ca. 200 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{ba} = 120 V$   
 $R_k = 220 \Omega$   
 $C_k = 1000 \mu F$   
 $I_a = 9,6 \pm 3,2 mA$   
 $S = 5 \pm 1 mA/V$   
 $\mu = 25$   
 $I_a (U_g = -8,5 V)$   
 $-I_g \leq 100 \mu A$   
 $-I_g \leq 1 \mu A$



Roter Punkt  
red point



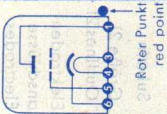
Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings

$U_a = 275 V$   
 $N_a = 3,3 W$   
 $I_k = 22 mA$   
 $-U_g = 55 V$   
 $I_g^{(1)} = 5,5 mA$   
 $R_g^{(1)} = 1,2 M\Omega$   
 $U_f/k = \pm 100 V$   
 $t_{Kolben} = 165 ^\circ C$

1)  $U_g$  mittels  $R_k$   
 $U_g$  by  $R_k$

Kapazitäten · Capacitances  
ohne äußere Abschirmung  
without external screening

$C_e = 2,6 pF$   
 $C_a = 0,7 pF$   
 $C_{g/a} = 1,2 pF$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>5703 WB</b> UHF-Triode Oszillator HF-Verstärker in C-Betrieb Frequenz- vervielfacher  UHF triode oscillator amplifier in class C frequency multipliyer	Submin Größe 21 Outlines 21  Elektroden- anschlüsse Electrodes leads 1 a 2 — 3 f 4 f 5 g 6 k  	<p><b>U<sub>f</sub> = 6,3 V ± 10%</b>  <b>I<sub>f</sub> ca. 200 mA</b>            indirekt geheizt            indir. heated  <b>U<sub>ba</sub> = 120 V</b>  <b>R<sub>k</sub> = 220 Ω</b>  <b>C<sub>k</sub> = 1000 μF</b>  <b>I<sub>a</sub> = 9,4 ± 2,1 mA</b>  <b>S = 5 ± 0,7 mA/V</b>  <b>μ = 25</b>  <b>-I<sub>g</sub> ≤ 0,3 μA</b>  <b>I<sub>a</sub> (U<sub>g</sub> = -8,5 V) ≤ 50 μA</b></p>	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings <b>U<sub>a</sub> = 200 V</b> <b>I<sub>a</sub> = 15 mA</b> <b>I<sub>g</sub> = 5,5 mA</b> <b>R<sub>g</sub><sup>1)</sup> = 1,2 MΩ</b> <b>U<sub>f</sub>/k = ±200 V</b> <b>†Kolben = 220 °C</b>  Toleranz-Grenzdaten Design maximum ratings <b>N<sub>a</sub> = 1,35 W</b>  <b>U<sub>g</sub> mittels R<sub>k</sub> = C</b> <b>U<sub>g</sub> by R<sub>k</sub> = 100 A</b> <b>I<sub>g</sub> = 1,5 W</b> <b>I<sub>g</sub> = 2,2 W</b> <b>I<sub>g</sub> = 2,8 A</b> <b>I<sub>g</sub> = 3,5 W</b> <b>I<sub>g</sub> = 3,3 W</b> <b>I<sub>g</sub> = 3,2 A</b> 1) U <sub>g</sub> mittels R <sub>k</sub> = C U <sub>g</sub> by R <sub>k</sub> = 100 A I <sub>g</sub> = 1,5 W I <sub>g</sub> = 2,2 W I <sub>g</sub> = 2,8 A I <sub>g</sub> = 3,5 W I <sub>g</sub> = 3,3 W I <sub>g</sub> = 3,2 A †Kolben Absolute maximum ratings Absolute maximum ratings
<b>Kapazitäten • Capacitances</b> ohne äußere Abschirmung without external screening <b>C<sub>e</sub> = 2,6 ± 0,6 pF</b> <b>C<sub>a</sub> = 0,85 ± 0,2 pF</b> <b>C<sub>g/a</sub> = 1,3 ± 0,3 pF</b>			

5744

UHF/NF-Triode

Frequenz-  
umsetzer und  
Oszillator im  
UHF-Betrieb  
NF-Vor-  
verstärker

UHF/AF triode  
frequency  
converter and  
oscillator in  
the UHF range  
AF pre-  
amplifier

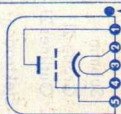
Submin  
Größe 21  
Outlines 21

Elektroden-  
anschlüsse  
Electrodes  
leads

1 a  
2 f  
3 f  
4 g  
5 k

$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 10\%$   
 $I_f$  ca. 200 mA  
indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{ba} = 250 \text{ V}$   
 $R_k = 500 \Omega$   
 $C_k = 1000 \mu\text{F}$   
 $I_a = 4,2 \pm 1,4 \text{ mA}$   
 $S = 4 \pm 0,8 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 70$   
 $I_a (U_g = -6,5 \text{ V})$   
 $\leq 200 \mu\text{A}$   
 $-I_g \leq 0,5 \mu\text{A}$



Roter Punkt  
red point

**Kapazitäten · Capacitances**  
mit äußerer Abschirmung an k  
with external screening to k

$C_e = 2,7 \text{ pF}$   
 $C_a = 2,3 \text{ pF}$   
 $C_{g/a} = 0,8 \text{ pF}$

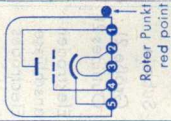
Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings

$U_a = 275 \text{ V}$   
 $N_a = 1,6 \text{ W}$   
 $I_k = 6,5 \text{ mA}$   
 $-U_g = 55 \text{ V}$   
 $R_{g1} = 1,2 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k = \pm 100 \text{ V}$   
 $t_{\text{Kolben}} = 165 \text{ }^\circ\text{C}$

$U_g$  mittels  $R_k$   
 $U_g$  by  $R_k$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>5744 WB</b> UHF/NF-Triode Frequenz- umsetzer und Oszillator im UHF-Betrieb NF-Vor- verstärker</p> <p>UHF/AF triode frequency converter and oscillator in the UHF range AF pre-am- plifier</p>	<p>Submin Größe 21 Outlines 21</p> <p>Elektroden- anschlüsse Electrodes leads</p> <p>1 a 2 f 3 f 4 g 5 k</p> <p><math>U_f = 6,3V \pm 10\%</math> <math>I_f</math> ca. 200 mA</p> <p>indirekt geheizt indir. heated</p> <p><math>U_{ba} = 250 V</math> <math>R_{k'} = 500 \Omega</math> <math>C_k = 1000 \mu F</math> <math>I_a = 4,2 \pm 1 mA</math> <math>S = 4 \pm 0,6 mA/V</math> <math>\mu = 70</math> <math>-I_g \leq 0,3 \mu A</math> <math>I_a (U_g = -6,5 V) \leq 50 \mu A</math></p>	<p>Kapazitäten • Capacitances äußere Abschirmung an k external screening to k</p> <p><math>C_e = 2,7 \pm 0,7 pF</math> <math>C_a = 2,3 \pm 0,7 pF</math> <math>C_{g/a} = 0,8 \pm 0,15 pF</math></p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings</p> <p><math>U_a = 275 V</math> <math>-U_g = 55 V</math> <math>I_a = 6,5 mA</math> <math>I_a (1) = 0,5 mA</math> <math>I_g = 1 mA</math> <math>R_{gr} (2) = 1,2 M\Omega</math> <math>U_f/k = \pm 200 V</math> <math>t_{Kolben} = 220 ^\circ C</math></p> <p>Toleranz-Grenzdaten Design maximum ratings</p> <p><math>N_a = 1,3 W</math></p> <p>1) absolutes Minimum 2) <math>U_g</math> mittels <math>R_{k'}</math> <math>U_g</math> by <math>R_{k'}</math></p>



**5965**

Doppeltriode  
mit getrennten  
Kathoden für  
Verwendung in  
elektronischen  
Rechen-  
maschinen  
Twin triode  
with separate  
cathodes for  
application  
in electronic  
computers

Pico 9  
Noval

Größe 8  
Outlines 8

Stift · Pin

- 1 aII
- 2 gII
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6 aI
- 7 gI
- 8 kI
- 9 f<sub>m</sub>

$U_f = 6,3 V \pm 5\%$   
 $I_f$  ca. 450 mA

$U_f = 12,6 V \pm 5\%$   
 $I_f$  ca. 225 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

per System

$U_{b,a} = 150 V$   
 $R_k = 220 \Omega$   
 $I_a = 8,5 mA$   
 $\pm 2,2 mA$   
 $S = 6,7 mA/V$   
 $\pm 1,4 mA/V$   
 $R_i = 6,3 k\Omega$   
 $\mu = 47$   
 $-I_g \leq 1 \mu A$

### Verwendung in Rechenmaschinen

Application in electronic computers

a)  $U_a = 150 V$     b)  $U_b = 100 V$   
 $U_g = -7,5 V$      $U_{bg} = +100 V$   
 $R_g = 0 k\Omega$      $R_g = 500 k\Omega$   
 $I_a = \text{max. } 0,15 mA$      $I_a = 18 \pm 4 mA$

$|U_{gI} - U_{gII}| \leq 1,5 V$  für  $I_{aI} - I_{aII} = 0,15 mA$

1)  $N_{aI} + N_{aII} = 4,4 W$

2) Impulsdauer max. 10  $\mu s$

Impulsverhältnis 1:100

Impulsfrequenz 1000 Hz

Pulse duration max. 10  $\mu s$

Pulse ratio 1:100

Pulse frequency 1,000 c/s

3)  $U_{g \text{ fest}}$  · fixed grid bias

4)  $U_g$  mittels  $R_k$  ·  $U_g$  by  $R_k$

per System

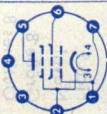
$U_{asp} = 660 V$   
 $U_a = 330 V$   
 $N_{a1}) = 2,4 W$   
 $+U_g = 0 V$   
 $+U_{gsp} 2) = 10 V$   
 $-U_g = 75 V$   
 $-U_{gsp} 2) = 200 V$   
 $I_k = 16,5 mA$   
 $I_{ksp} 2) = 200 mA$   
 $I_g = 0,5 mA$   
 $I_{gsp} 2) = 50 mA$   
 $U_f/k + = 200 V$   
 $U_f/k - = 100 V$   
 $R_g 3) = 0,1 M\Omega$   
 $R_g 4) = 0,5 M\Omega$   
 $\dagger$  Kolben = 165 °C

### Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
$C_e$	$4 \pm 0,8$	$4 \pm 0,8$ pF
$C_a$	$0,5 \pm 0,16$	$0,36 \pm 0,13$ pF
$C_g/a$	$3 \pm 0,8$	$3 \pm 0,8$ pF
$C_{aI/aII} \leq 1,1$ pF		$C_{gI/gII} \leq 0,015$ pF





Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>6005</b> <b>6 AQ 5 W</b>	Pico 7 Miniatur Größe 5 Outlines 5 Stift · Pin 1 $g_1$ 2 $k, g_3$ 3 $f$ 4 $f$ 5 $a$ 6 $g_2$ 7 $g_1$	<b>Leistungsverstärker</b> Power amplifier $U_a = 250$ V $U_{g2} = 250$ V $U_{g1} = -12,5$ V $I_a = 45$ mA $I_{g2} = 4,5$ mA $R_a = 5$ k $\Omega$ $U_{g1\text{eff}}(N) = 8,8$ V $k(N) = 8$ % $N = 4,5$ W $R_i = 52$ k $\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 10$	$U_a = 275$ V $N_a = 12$ W $U_{g2} = 275$ V $N_{g2} = 2$ W $I_k = 80$ mA $R_{g1}^1) = 1$ M $\Omega$ $R_{g1}^2) = 0,5$ M $\Omega$ $U_f/k = 100$ V $R_f/k = 20$ k $\Omega$ $f_{\text{Kolben}}^3) = 225$ °C
<b>Leistungs-</b> <b>pentode</b>  <b>Power</b> <b>pentode</b>		1) $U_{g1}$ mittels $R_k$ $U_{g1}$ by $R_k$ 2) $U_{g1}$ fest fixed grid bias 3) Absolute Grenzwert Absolute maximum rating  <b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_0 = 8$ pF $C_a = 8,5$ pF $C_{g/a} < 0,8$ pF	Höhenfestigkeit Elevation max. 18 500 m

**6080**Doppeltriode  
mit getrennten  
KathodenTwin triode  
with separate  
cathodes

Oktal

Größe 64

Outlines 64

Stift - Pin

- 1 gII  
2 aII  
3 kII  
4 gI  
5 aI  
6 kI  
7 f  
8 f

 $U_f = 6,3 V \pm 10\%$   
 $I_f = 2,5 \pm 0,24 A$ 
indirekt geheizt  
indir. heated

per System

 $U_b = 135 V$   
 $R_k = 250 \Omega$   
 $I_a = 125 mA$   
 $\pm 25 mA$   
 $S = 7 mAV$   
 $\pm 1,2 mAV$   
 $R_i = 280 \Omega$   
 $\mu = 2$   
 $-I_g (R_g = 1 M\Omega) 1)$   
 $= 4 \mu A$ 

1) Beide Systeme parallelschaltet

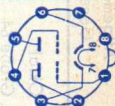
The two systems connected in parallel

Kapazitäten - Capacitances  
ohne äußere Abschirmung  
without external screening

	System I	System II
$C_g/k+f$	= 5,5	5,5 pF
$C_a/k+f$	= 2,5	2,5 pF
$C_g/a$	= 8,6	8,6 pF
$C_k/f$	= 7	7 pF

zwischen System I und System II  
between system I and system II
 $C_{aI/aII} = 2,2 pF$   
 $C_{gI/gII} = 0,5 pF$ 
Absolute Grenzwerte  
Absolute maximum  
ratings

per System = 250 V  
 $U_a = 13 W$   
 $N_a = 150 mA$   
 $I_k 2) = 0,1 M\Omega$   
 $R_{g 2)} = 1 M\Omega$   
 $R_{g 3)} = 300 V$   
 $U_f/k = 260 ^\circ C$   
 † Kolben

2)  $U_g$  fest  
fixed grid bias3)  $U_g$  mittels  $R_k$   
 $U_g$  by  $R_k$ 

Slo

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>6080 WA</b> Doppeltiode Twin triode	Oktal Größe 64 Outlines 64 Stift · Pin 1 9II 2 aII 3 kII 4 9I 5 aI 6 kI 7 f 8 f	1) $U_{g\text{fest}}$ · fixed grid bias. Bei $U_{g\text{fest}}$ ist $R_a$ vorgesehen, an dem unter normalen Betriebsbedingungen 15 Volt abfallen. For $U_{g\text{fest}}$ an external resistance $R_a$ must be provided where the drop is 15 V under normal operating conditions. 2) $U_{g\text{autom.}}$ · cathodes grid bias $U_{g\text{autom.}}$ wird empfohlen · is recommended Werden $U_{g\text{autom.}}$ und $U_{g\text{fest}}$ im gleichen System kombiniert angewandt, dann soll $U_{g\text{autom.}}$ unter normalen Betriebsbedingungen mindestens -7,5 V betragen; $R_g$ hierbei max. 0,1 M $\Omega$ If $U_{g\text{autom.}}$ and $U_{g\text{fest}}$ are combined in the same system, the voltage $U_{g\text{autom.}}$ should be at least -7.5 V under normal operating conditions; $R_g$ may be max. 0.1 M $\Omega$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings per System $U_{a0}$ = 550 V $U_a$ = 250 V $N_a$ = 13 W $I_k$ = 150 mA $R_{g1}$ = 0,1 M $\Omega$ $R_{g2}$ = 1 M $\Omega$ $U_{f/k}$ = $\pm$ 300 V $\dagger$ Kolben = 230 °C
	$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$ $I_f = 2,5 \pm 0,15 \text{ A}$ indirekt geheizt indir. heated per System $U_{ba} = 135 \text{ V}$ $R_k = 250 \Omega$ $I_a = 125 \pm 25 \text{ mA}$ $S = 7 \text{ mA/V}$ +1,2 mA/V -1 mA/V $R_i = 280 \Omega$ $\mu = 2$ $-I_g (R_g = 1 \text{ M}\Omega) \leq 2 \mu\text{A}$ $I_{aI} - I_{aII} \leq 25 \text{ mA}$	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> ohne äußere Abschirmung · without external screening $C_{g/k+f} = 5,5 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 8,6 \text{ pF}$ $C_{a/k+f} = 2,5 \text{ pF}$ $C_{k/f} = 7 \text{ pF}$ zwischen System I und System II · between System I and System II $C_{aI/aII} = 2,2 \text{ pF}$ $C_{gI/gII} = 0,5 \text{ pF}$	

# 6211

Doppeltriode mit getrennten Kathoden für Verwendung in elektronischen Rechenmaschinen  
 Twin triode with separate cathodes for application in electronic computers

- Pico 9
- Noval
- Größe 8
- Outlines 8
- Stift · Pin
- 1  $\sigma$ II
- 2 9II
- 3 kII
- 4 f
- 5 f
- 6  $\sigma$ I
- 7 9I
- 8 kI
- 9  $f_m$

$U_f = 6,3V \pm 5\%$   
 $I_f$  ca. 300 mA  
 $U_f = 12,6V \pm 5\%$   
 $I_f$  ca. 150 mA  
 indirekt geheizt  
 indir. heated  
 per System  
 $U_{ba} = 100V$   
 $R_k = 500 \Omega$   
 $I_a = 4,4 mA$   
 $\pm 0,9 mA$   
 $S = 3,6 mA/V$   
 $\pm 0,9 mA/V$   
 $R_i = 7,5 k\Omega$   
 $\mu = 27$   
 $-I_g \leq 0,2 \mu A$

**Verwendung in Rechenmaschinen**  
 Application in electronic computers  
 a)  $U_a = 150V$   
 $U_g = -10V$   
 $R_g = 0$   
 $I_a \leq 0,1 mA$   
 b)  $U_a = 85V$   
 $U_{bg} = +85V$   
 $R_g = 425 k\Omega$   
 $I_a = 16 \pm 4 mA$

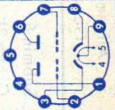
1) Impulsdauer max. 1% einer Periode,  
 $t_{max} = 10 \mu s$   
 Pulse duration max. 1% per period,  
 $t_{max} = 10 \mu s$

**Absolute Grenzwerte**  
 Absolute maximum ratings  
 per System  
 $U_{a0} = 600V$   
 $U_a = 200V$   
 $N_a = 1,5W$   
 $+U_g = 1V$   
 $-U_g = 100V$   
 $-U_{gsp} 1) = 200V$   
 $I_k = 14mA$   
 $I_{ksp} 1) = 75mA$   
 $I_g = 2mA$   
 $I_{gsp} 1) = 50mA$   
 $R_g 2) = 200k\Omega$   
 $R_g 3) = 500k\Omega$   
 $U_f/k - = 90V$   
 $U_f/k - sp = 180V$   
 $U_f/k + = 180V$   
 $t_{Kolben} = 120^\circ C$

2)  $U_g$  fest  
 fixed grid bias  
 3)  $U_g$  mittels  $R_k$   
 $U_g$  by  $R_k$

## Kapazitäten · Capacitances

	System I	System II
$C_e$	$2,9 \pm 0,5$	$2,9 \pm 0,5$ pF
$C_a$	$0,4 \pm 0,12$	$0,35 \pm 0,11$ pF
$C_g/a$	$2,6 \pm 0,5$	$2,6 \pm 0,5$ pF
$C_{aI/aII} \leq 1$ pF		$C_{gI/gII} \leq 0,06$ pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings																																								
<b>6247</b> NF-Triode AF triode	Submin 8 Größe 21 Outlines 21 Elektroden- anschlüsse Electrodes leads <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>1</td><td>g</td></tr> <tr><td>2</td><td>g</td></tr> <tr><td>3</td><td>f</td></tr> <tr><td>4</td><td>a</td></tr> <tr><td>5</td><td>k</td></tr> <tr><td>6</td><td>f</td></tr> <tr><td>7</td><td>—</td></tr> <tr><td>8</td><td>a</td></tr> </table>	1	g	2	g	3	f	4	a	5	k	6	f	7	—	8	a		Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr><td><math>U_a</math></td><td>=</td><td>275 V</td></tr> <tr><td><math>N_a</math></td><td>=</td><td>1,6 W</td></tr> <tr><td><math>I_k</math></td><td>=</td><td>0,5 mA</td></tr> <tr><td><math>I_k</math></td><td>=</td><td>6,5 mA</td></tr> <tr><td><math>R_g</math></td><td>=</td><td>1 M<math>\Omega</math></td></tr> <tr><td><math>-U_g</math></td><td>=</td><td>55 V</td></tr> <tr><td><math>U_f/k</math></td><td>=</td><td><math>\pm 200</math> V</td></tr> <tr><td><math>\dagger</math>Kolben</td><td>=</td><td>220 °C</td></tr> </table>	$U_a$	=	275 V	$N_a$	=	1,6 W	$I_k$	=	0,5 mA	$I_k$	=	6,5 mA	$R_g$	=	1 M $\Omega$	$-U_g$	=	55 V	$U_f/k$	=	$\pm 200$ V	$\dagger$ Kolben	=	220 °C
1	g																																										
2	g																																										
3	f																																										
4	a																																										
5	k																																										
6	f																																										
7	—																																										
8	a																																										
$U_a$	=	275 V																																									
$N_a$	=	1,6 W																																									
$I_k$	=	0,5 mA																																									
$I_k$	=	6,5 mA																																									
$R_g$	=	1 M $\Omega$																																									
$-U_g$	=	55 V																																									
$U_f/k$	=	$\pm 200$ V																																									
$\dagger$ Kolben	=	220 °C																																									
	$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 10\%$ $I_f$ ca. 200 mA indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 250 \text{ V}$ $R_k = 500 \Omega$ $C_k = 1000 \mu\text{F}$ $I_a = 4,2 \text{ mA}$ $\quad +1,5 \text{ mA}$ $\quad -1,4 \text{ mA}$ $S = 2,65 \text{ mA/V}$ $\quad \pm 0,65 \text{ mA/V}$ $\mu = 60$ $-I_g \leq 0,5 \mu\text{A}$ $I_a (U_g = -7,5 \text{ V}) \leq 50 \mu\text{A}$		$U_a$ = 300 V $N_a$ = 1,6 W $I_k$ = 300 $\mu$ A $I_k$ = 100 $\mu$ A $R_g$ = 1 M $\Omega$ $-U_g$ = 55 V $U_f/k$ = $\pm 200$ V $\dagger$ Kolben = 220 °C 1) absolutes Minimum																																								
	<b>Kapazitäten</b> · Capacitances ohne äußere Abschirmung without external screening $C_e = 1,9 \text{ pF}$ $C_a = 0,65 \text{ pF}$ $C_g/a = 1,7 \text{ pF}$																																										

**6397**

HF-Leistungs-  
pentode

RF power  
pentode

Submin 8  
Größe 20  
Outlines 20

Elektroden-

anschlüsse

Electrodes

leads

- 1 -f
- 2 -
- 3 a
- 4 -
- 5  $f_m, g_3$
- 6  $g_2$
- 7 +f
- 8  $g_1$

$U_f = 1,25/2,5$  V  
 $I_f \text{ ca. } 125/62,5 \text{ mA}$

direkt geheizt  
directly heated

$U_a = 125$  V

$U_{g2} = 125$  V

$U_{g1} = -7,5$  V

$I_a = 7$  mA

$I_{g2} = 1,1$  mA

$S = 1,9$  mA/V

$R_1 = 120$  k $\Omega$

$\mu_{g2/g1} = 9$

Höhenfestigkeit  
Elevation

max. 18 500 m

Stoßbeschleunigung  
Instantaneous shocks

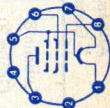
max. 500 g

Kapazitäten · Capacitances  
mit äußerer Abschirmung  
with external screening

$C_e = 2,8$  pF


$C_a = 3$  pF

$C_{g1/a} \leq 0,06$  pF



$U_a$   
 $N_a$   
 $U_{g2}$   
 $N_{g2}$   
 $I_k$   
 $R_{g1}$   
 $U_{g1}$   
 $I_{g1}$

= 180 V  
= 1,5 W  
= 135 V  
= 0,6 W  
= 14 mA  
= 0,5 M $\Omega$   
= 100 V  
= 375  $\mu$ A

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>6397 spez.</b> HF-Leistungspentode RF power pentode	Submin 8 Größe 20 Outlines 20 Elektrodenanschlüsse Electrodes leads 1 - f 2 - 3 a 4 - 5 f <sub>m</sub> , g <sub>3</sub> 6 g <sub>2</sub> 7 +f 8 g <sub>1</sub>	Höhenfestigkeit Elevation max. 18 500 m Stoßbeschleunigung Instantaneous shocks max. 500 g	$U_a = 180 \text{ V}$ $U_{g2} = 1,5 \text{ W}$ $U_{g1} = 135 \text{ V}$ $I_{g2} = 0,6 \text{ W}$ $I_{g1} = 20 \text{ mA}$ $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $-U_{g1} = 100 \text{ V}$ $I_{g1} = 375 \mu\text{A}$
direkt geheizt directly heated $U_a = 125 \text{ V}$ $U_{g2} = 125 \text{ V}$ $U_{g1} = -7,5 \text{ V}$ $I_a = 9 \text{ mA}$ $I_{g2} = 1,4 \text{ mA}$ $S = 2,3 \text{ mA/V}$ $R_i = 100 \text{ k}\Omega$ $\mu_{g2/g1} = 10$		Kapazitäten • Capacitances mit äußerer Abschirmung with external screening $C_e = 3,2 \text{ pF}$ $C_a = 3 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \leq 0,06 \text{ pF}$	
			

**6463**

Doppeltriode  
für  
Verwendung in  
elektronischen  
Rechen-  
maschinen  
Twin triode  
for  
application  
in electronic  
computers

Pico 9

Noval

Größe 10

Outlines 10

Stift · Pin

1  $\sigma$ II

2 kII

3 gII

4 f

5 f

6  $\sigma$ I

7 kI

8 gI

9 f III

indirekt geheizt  
indir. heated

per System

 $U_{ba} = 250$  V $R_k = 620$   $\Omega$  $I_a = 14,5$  mA $\pm 2,5$  mA $S = 5,2$  mA/V $\pm 1,3$  mA/V $R_i = 3,9$  k $\Omega$  $\mu = 20$  $-I_g \leq 0,2$   $\mu$ A $U_a = 200$  V $I_a = 1$  mA $U_g = -15 \dots -11$  V $U_f = 6,3$  V  $\pm 5\%$  $I_f$  ca. 600 mA $U_f = 12,6$  V  $\pm 5\%$  $I_f$  ca. 300 mA1)  $N_{aI} + N_{aII} = 7,7$  W2) Impulsdauer max. 10  $\mu$ s

Impulsverhältnis 1:100

Impulsfrequenz 1000 Hz

Pulse duration 10  $\mu$ s

Pulse ratio 1:100

Pulse frequency 1,000 c/s

3) Gleichspannungsanteil max. 90 V

DC component max. 90 V

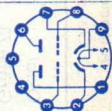
4)  $U_{g\text{fest}}$  · fixed grid bias5)  $U_g$  mittels  $R_k \cdot U_g$  by  $R_k$ 

Kapazitäten · Capacitances

System I System II


 $C_e = 3,2 \pm 0,5$  pF $C_a = 0,6 \pm 0,21$  pF $C_g/a = 5 \pm 1$  pF $C_{gI/gII} \leq 0,025$  pF $C_{aI/aII} \leq 1,2$  pF

Absolute Grenzwerte	
Absolute maximum ratings	
per System	
$U_{a0}$	= 660 V
$U_a$	= 330 V
$U_{asp}$	= 660 V
$N_{a1}$	= 4,4 W
$+U_g$	= 1,5 V
$+U_{gsp}^{2)}$	= 25 V
$-U_g$	= 85 V
$-U_{gsp}^{2)}$	= 350 V
$I_g$	= 5,5 mA
$I_{gsp}^{2)}$	= 110 mA
$I_k$	= 31 mA
$I_{ksp}^{2)}$	= 350 mA
$U_f/k+$	= 200 V
$U_f/k-$	= 100 V
$U_f/k-sp$	= 200 V
$R_g^{4)}$	= 0,5 M $\Omega$
$R_g^{5)}$	= 1 M $\Omega$
$\uparrow$ Kolben	= 180 $^{\circ}$ C



Z LL To Sto Spk



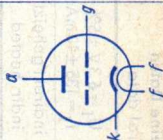
Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>7561</b> Leistungs- pentode für NF-Verstärker, Schallröhre für Rechen- maschinen  Power pentode for AF amplifiers, switch-tube for computers	Oktal Größe 73 Outlines 73 Stift · Pin 1 — 2 f 3 a 4 g <sub>2</sub> 5 g <sub>1</sub> 6 — 7 f <sub>max</sub> 8 k, g <sub>3</sub>  $U_f = 25 V \pm 5\%$ $I_f = 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 125 V$ $U_{bg2} = 125 V$ $R_k = 140 \Omega$ $I_a = 55 \text{ mA}$ $+7 \text{ mA}$ $-5 \text{ mA}$ $I_{g2} = 2,4 \text{ mA}$ $+2 \text{ mA}$ $-0,7 \text{ mA}$ $S = 10,5 \text{ mA/V}$ $\pm 2,5 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} = 7,7$ $R_i = 12,4 \text{ k}\Omega$ $-I_{g1} \leq 1 \mu A$	<b>Eintakt-A-Betrieb</b> AF power amplifier, class A $U_{ba} = 110$ 200 250 V $U_{bg2} = 110$ 125 150 V $R_k = 110$ 170 310 $\Omega$ $I_a = 55$ 50 41 mA $I_a \text{ ausgest.} = 55$ 50 42,3 mA $I_{g2} = 2,4$ 1,5 1 mA $I_{g2 \text{ ausgest.}} = 7,8$ 8 8,5 mA $R_a = 1,9$ 3,8 5 k $\Omega$ $U_{g1 \text{ eff}} = 3,9$ 5,8 6,5 V $N(10\%) = 2,1$ 5,1 6,5 W	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 550 \text{ V}$ $U_a = 350 \text{ V}$ $U_{g20} = 550 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $N_a = 13 \text{ W}$ $N_{g2} = 2 \text{ W}$ $I_k = 150 \text{ mA}$ $R_{g1}^1) = 0,1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1}^2) = 0,5 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k+} = 200 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 100 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ $\dagger \text{ Kolben}$  1) $U_{g1}$ fest fixed grid bias 2) $U_{g1}$ mittels $R_k$ $U_{g1}$ by $R_k$
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_e = 17,5 \text{ pF}$ $C_a = 11 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 0,8 \text{ pF}$ $C_{g/f}$ ca. 0,35 pF	
			

**7586**Nuvisor-  
TriodeGröße 18  
Outlines 18 $U_f = 6,3 V \pm 5\%$   
 $I_f = 135 \pm 10 \text{ mA}$ indirekt geheizt  
indir. heated $U_{ba} = 40 \text{ V}$   
 $R_k = 0 \Omega$   
 $R_g = 0,5 \text{ M}\Omega$   
 $I_a = 6,8 \text{ mA}$   
 $S = 11 \text{ mA/V}$   
 $\mu = 35$   
 $-U_g (I_a = 50 \mu\text{A}) = 7 \text{ V}$   
 $F (200 \text{ MHz}) = 4 \text{ dB}$ **Vibrations-Störansgangsspannung**

Variable-frequency-vibration performance

bei  $U_{ba} = 75 \text{ V}$ ,  $R_k = 100 \Omega$ ,  $R_a = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $b = 1 \text{ g}$   
am Ausgang gemessen  
measured on the tube outputUstörreff 50... 3000 Hz  $\leq$  25 mV  
Ustörsp 3000... 6000 Hz  $\leq$  35 mV  
Ustörsp 6000...15000 Hz  $\leq$  700 mV**Höhenfestigkeit** • Altitude for full ratings  
max. 30 000 mAbsolute Grenzwerte  
Absolute maximum ratings $U_{ba} = 330 \text{ V}$   
 $U_a = 110 \text{ V}$   
 $N_a = 1 \text{ W}$   
 $-U_g = 55 \text{ V}$   
 $+U_{gsp} = 4 \text{ V}$   
 $I_k = 15 \text{ mA}$   
 $I_{g1} = 2 \text{ mA}$   
 $R_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g2} = 1 \text{ M}\Omega$   
 $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$   
 $t_{\text{Kolben}} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ 1)  $U_g$  fest  
fixed grid bias2)  $U_g$  mittels  $R_k$  $U_g$  by  $R_k$ 3) Für gedruckte  
Schaltungen

For printed circuits

**Kapazitäten** • Capacitances $C_{g/k} + f + m = 4,4 \pm 0,4 \text{ pF}$   
 $C_{a/k} + f + m = 1,6 \pm 0,2 \text{ pF}$   
 $C_{g/a} = 2,4 \pm 0,4 \text{ pF}$   
 $C_{a/k} = 0,26 \pm 0,6 \text{ pF}$   
 $C_k/f = 1,4 \pm 0,3 \text{ pF}$ **Zubehör** • Accessories  
Fassung Lg.-Nr.  
30 242, (30 243 1)Socket stock no.  
30 242, (30 243 1)

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>7895</b> Nuvistor- Triode	Größe 18 Outlines 18 $U_f = 6,3V \pm 5\%$ $I_f = 135 \pm 10mA$ indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 110V$ $R_k = 150\Omega$ $I_a = 7mA$ $+1,8mA$ $-1,5mA$ $S = 9,4mA/V$ $\pm 1,5mA/V$ $\mu = 64 \pm 10$ $R_i = 6,8k\Omega$ $-U_g (I_a = 10\mu A) = 4V$ $r_{el} (200MHz) = 0,8k\Omega$ $F (200MHz) = 4,7dB$	Vibrations-Störangangsspannung Variable-frequency-vibration performance bei $U_{ba} = 110V$ , $R_k = 150\Omega$ , $C_k = 1000\mu F$ , $R_a = 2k\Omega$ , $b = 1g$ am Ausgang gemessen measured on the tube output $U_{st\ddot{o}r\text{ eff}} 50...3000\text{ Hz} \leq 35\text{ mV}$ $U_{st\ddot{o}r\text{ sp}} 3000...6000\text{ Hz} \leq 80\text{ mV}$ $U_{st\ddot{o}r\text{ sp}} 6000...15000\text{ Hz} \leq 700\text{ mV}$ <b>Höhenfestigkeit</b> • Altitude for full ratings max. 30 000 m	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{ba} = 330V$ $U_a = 110V$ $N_a = 1W$ $-U_g = 55V$ $+U_{g\text{ sp}} = 2V$ $I_k = 15mA$ $I_g = 2mA$ $R_{g\text{ 1)}} = 0,5M\Omega$ $R_{g\text{ 2)}} = 1M\Omega$ $U_{f/k} = \pm 100V$ $\dagger$ Kolben = 150 °C  1) $U_{g\text{ fest}}$ fixed grid bias 2) $U_g$ mittels $R_k$ $U_g$ by $R_k$ 3) Für gedruckte Schaltungen For printed circuits  <b>Kapazitäten</b> • Capacitances $C_e = 4,2 \pm 0,8\text{ pF}$ $C_a = 1,7 \pm 0,4\text{ pF}$ $C_{g/a} = 0,9 \pm 0,1\text{ pF}$ $C_a/k = 0,22 \pm 0,06\text{ pF}$ $C_k/f = 1,3 \pm 0,3\text{ pF}$
			<b>Zubehör</b> • Accessories Fassung Lg.-Nr. 30 242, (30 243 31) Sockel stock no. 30 242, (30 243 31)

**8255**

UHF-Triode

UHF triode

Pico 9

Noval

Größe 7

Outlines 7

Stift · Pin

1 g

2 k

3 g

4 f

5 f

6 g

7 g

8 a

9 g

 $U_f = 6,3V \pm 5\%$  $I_f$  ca. 140 mA

indirekt geheizt

indir. heated

 $U_{ba} = 170V$  $R_k = 820 \Omega$  $+U_{lvg} = 9V$  $I_{a1} =$ 

12,5 ± 0,8 mA

 $S = 13,5$ 

+3,5 mA/V

-2,5 mA/V

 $\mu = 65$  $r_{aeq} = 240 \Omega$  $F_z$  (850 MHz) $= 9$  $U_{a0}$  $U_a$  $N_a$  $I_k$  $-U_g$  $R_g^{(1)}$  $U_f/k$  $R_f/k$ 1)  $U_g$  mittels  $R_k$  $U_g$  by  $R_k$ 

**Kapazitäten · Capacitances**  
 äußere Abschirmung (m) an g  
 external screening (m) to g

 $C_g + m/k + f = 3,8 \text{ pF}$  $C_a/g + m = 1,7 \text{ pF}$  $C_a/k + f = 0,055 \text{ pF}$ 

ohne äußere Abschirmung  
 without external screening

 $C_g/a = 1,1 \text{ pF}$ 

# Mikrowellen-Röhren · Mikrowellen-Bauteile

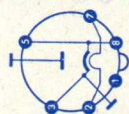
## Scheibenröhren · Lighthouse tubes

# Microwave tubes

## Microwave components

		Trioden						
Diode		YD 1040	YD 1050	YD 1051	YD 1052	YD 1053		
Heizung Heating	$U_f$ $I_f$	6,3 0,5±0,03	6,3 0,9...1,05	6,3 0,9...1,05	6,3 0,95...1,1	6,3 0,9...1,05	V A	
Anheizzeit · Warm-up time		≥ 1	≥ 1	≥ 1	≥ 1	≥ 1	min	
Meßwerte Measuring values	$U_a$	3	500	500	500	500	V	
	$R_k$		30	30	30	30	Ω	
	$I_a$	27±5	75+20 -15	100+23 -17	100	125	100	mA
	S		25±5	27±5	30	32	27	mA/V
	$\mu$		100	62±10	75	62		
Betriebswerte Typical operation	f	5000	500	600	2500	1600	500	2500
	$U_f$		5,8	5,8	4,8	6,3	5,8	4,8
	$U_a$		3500 <sup>2)</sup>	600	850	1500	600	600

indirekt geheizt · indirectly heated

Oszillator Oscillator	$U_g$ $I_a$ $I_g$ $N_{HF}$	— 3000 <sup>2)</sup> 3 2000 <sup>2)</sup>	-20 -16 80 100 25 6 26 16	-20 -16 125 125 10 5 40 20	-35 4500 <sup>2)</sup> 2000 <sup>2)</sup> ca. 4000 <sup>2)</sup>	-20 -16 80 100 25 6 26 16	V mA mA W
<b>Absolute Grenzdaten</b> Absolute maximum ratings	$U_a$ $U_a$ $Q_a$ $U_g$ $U_{gsp}$ $U_{gsp}$ $Q_g$ $I_g$ $I_k$ $\uparrow$ Kolben	-150 — 3500 <sup>2) 3)</sup> 2000 <sup>2) 4)</sup> 10 <sup>3) 4)</sup> -150 -750 <sup>3) 4)</sup> +250 <sup>3) 4)</sup> 2 50 125 250	800 — 100 -150 -400 +25 2 50 125 200	1000 — 100 -150 -400 +30 2 50 190 250	5000 <sup>3) 4)</sup> 2500 25 <sup>3) 4) 5)</sup> -150 -750 <sup>4)</sup> +250 <sup>4)</sup> 2,5 60 190 250	800 — 100 -150 -400 +25 2 50 125 250	V V W V V V W mA mA °C
<b>Sockelschaltung</b> Base connection		35 175		Größe 71 Outlines 71			
1) Bei $f > 400$ MHz muß $U_f$ reduziert werden. At $f > 400$ Mc/s $U_f$ must be reduced.							
2) Impulsbetrieb Pulse operating							
3) Anode getastet Plate keying							
4) Gitter getastet Grid keying							

5) Für höhere Anoden-Verlustleistung ist Luftkühlung erforderlich.  
Air-cooling is necessary for higher anode dissipation.

# Scheibenröhren · Lighthouse tubes

		<b>Trioden</b>	
		<b>2 C 39 A</b>	<b>2 C 39 BA</b>
Heizung Heating	$U_f$ $I_f$	$6,3^{1)}$ 0,95 ... 1,1	$6^{1)}$ 0,9 ... 1,05
Anheizzeit · Warm-up time		$\geq 1$	$\geq 1$
indirekt geheizt · indirectly heated			
Meßwerte Measuring values	$U_a$ $U_{bg}$ $R_{k}$ $I_a$ $S$ $\mu$	400 +20 390 60 16 60	600 — 30 $75 + 20$ $-15$ $25 \pm 5$ 100
Betriebswerte Typical operation	$f$ $U_f$ $U_a$	6000 6 370	2500 4,8 4,8 600 800
			V V $\Omega$ mA mA/V A A
			MHz V V

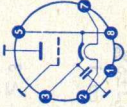
Oszillator Oscillator	$U_g$ $I_a$ $I_g$ $N_{HF}$	+20 60 9 1,8	-15 -24 100 100 10 8 15 21	-15 -24 100 100 10 8 16 24	V mA mA W
<b>Absolute Grenzdaten</b> Absolute maximum ratings	$U_a$ $Q_a$ $U_g$ $U_{gsp}$ $U_{gsp}$ $Q_g$ $I_g$ $I_k$ $t_{Kolben}$	600 30 -50 0 — 0,2 12 75 180	1000 100 -150 -400 +30 2 50 125 175	1000 100 -150 -400 +30 2 50 125 200	V W V V V W mA mA °C
<b>Sockelschaltung</b> Base connection	1) Bei $f > 400$ MHz muß $U_f$ reduziert werden. At $f > 400$ Mc/s $U_f$ must be reduced. 2) Impulsbetrieb. 3) Anode getastet. Plate keying.	Größe 72 Outlines 72	Größe 71 Outlines 71		



# Scheibenröhren • Lighthouse tubes

		Trioden				
		2 C 40 2 C 40 A	7211	7815		
Heizung Heating	$U_f$ $I_f$	6,3 0,75±0,05	6,3 <sup>1)</sup> 1	6 0,9...1,05	V A	
Anheizzeit • Warm-up time		≥ 1	≥ 1	≥ 1	min	
Meßwerte Measuring values	$U_a$	250	600	600	V	
	$U_{bg}$	—	—	—	V	
	$R_k$	200	30	30	Ω	
	$I_a$	17,5±4,5	90±15	75+20 -15	mA	
	$S$	5+0,7 -0,6	30±5	25±5	mA/V	
$\mu$	36	80	100			
Betriebswerte Typical operation	$f$	2300	2500	2500	MHz	
	$U_f$	6,3	4,8	5,8	V	
	$U_a$	250	900	3500 <sup>2)</sup>	V	

indirekt geheizt • indirectly heated

Oszillator Oscillator	$U_g$ $I_a$ $I_g$ NHF	-10 20 1,2 0,5	-5 20 0,3 0,075	-20 140 15 25	-24 3000 <sup>2)</sup> 1400 <sup>2)</sup> 2000 <sup>2)</sup>	V mA mA W
Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings	$U_a$ $Q_a$ $U_g$ $U_{gsp}$ $U_{gsp}$ $Q_g$ $I_g$ $I_k$ $\uparrow$ Kolben	500 6,5	500 6,5	1000 100 -150 -400 +30 2 45 190 250	3500 <sup>2)</sup> <sup>3)</sup> 10 <sup>2)</sup> -150 -400 +250 2 50 125 250	V W V V V W mA mA °C
<b>Sockelschaltung</b> Base connection			 <p>Oktal Größe 70 Outlines 70</p>			
	1) Bei $f > 400$ MHz muß $U_f$ reduziert werden. At $f > 400$ Mc/s $U_f$ must be reduced. 2) Impulsbetrieb. Pulse operation. 3) Anode gefastet. Plate keying.					

# Wanderfeld-Röhren • Travelling wave tubes

	TL 4	TL 6	YH 1000	YH 1050	
Heizung Heating	$6,3 \pm 5\%$ ca. 1	$6,3 \pm 5\%$ ca. 1	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,55	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,45	V A
Anheizzeit Warm-up time	$\geq 3$	$\geq 2$	$\geq 3$	$\geq 2$	min
Betriebs- werte Typical operation	f $1,7 \dots 2,5$ ca. 0,75 — 0,76 0,9 1,1 ca. 2 1...3 60 ca. 45 bei 12 W 30 bei $I_k = 60$ mA 12	$3,6 \dots 4,2$ $0,80 \pm 0,15$ 0 1,25 1,35 1,45 $\leq 1$ 1...2 30 ca. 38 bei 6 W ca. 31 bei $I_k = 30$ mA 8	$1,7 \dots 2,3$ ca. 1 — 0,85 1,2 1,2 $< 0,5$ $< 2$ 80 48 bei 16 W ca. 35 bei $I_k = 80$ mA 22	$4,4 \dots 5$ 0,85 -20 1 1,1 1,2 0,2 0,7 20 $> 30$ bei 2 W $> 27$ bei $I_k = 20$ mA 3	GHz kV V kV kV kV mA mA mA dB dB W

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet) Fokussierung Focusing	Lufkkühlung Forced-air cooling 150 EM	Lufkkühlung Forced-air cooling 100 EM	Lufkkühlung Forced-air cooling 300 EM	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PM	l/min
<b>Absolute Grenzdaten</b> Absolute maximum ratings	bei f $U_{g2}$ $U_{g1}$ $U_h$ $U_c$ $I_{g2}$ $I_h$ $I_k$ $Q_h$ $Q_c$	3,6...4,2 1 -40...0 1,5 1,6 1 2,5 33 3 55 150	1,7...2,3 1,5 — 1,7 2 1 3 85 5 100 150	4,4...5 1,1 -150...0 1,2 1,5 0,6 1 25 1,5 30 200	GHz kV V kV kV mA mA mA W W °C
<b>†</b> Auffänger, †Kühlkopf	1,7...2,5 0,85 — 1,1 1,3 3 4 70 5 80 150				

1) für kleine Signale • for small signals

2) Sättigungsleistung • saturation power

# Wanderfeld-Röhren - Travelling wave tubes

	YH 1110	YH 1120	YH 1130	YH 1131	
Heizung Heating	$U_f$ $I_f$ 6,3 ca. 0,8	6,3±5% ca. 0,55	6,3±5% ca. 0,5	6,3±5% ca. 0,5	V A
Anheizzeit Warm-up time	≥ 2	indirekt geheizt indirectly heated ≥ 3	indirekt geheizt indirectly heated ≥ 3	≥ 3	min
Betriebs- werte Typical operation	f $U_{g2}$ $U_{g1}$ $U_{h1}$ $U_h$ $U_c$ $I_{g2}$ $I_h$ $I_k$ G <sup>1)</sup> G N <sup>2)</sup> 5,8...8,5 0,58 -40 2,85 2,85 1,5 ≤ 0,1 2 50 39 bei 15 W 15 bei 15 W	5,8...8,5 1,6...2,3 0...-50 2,7 2,9 1,4 < 0,2 2 < 4 30...50 > 40 bei 10 W > 38 > 20	6...10 0,35...1,2 0...-50 2,3 2,5 0,6...1,3 < 0,2 < 2,5 10...40 38 bei 4 W > 10	12 0,35...1,2 0...-20 3,3±0,2 3,5 0,8...1,2 < 0,2 < 3 40 38 36 10 Conduction Kα <sup>1)</sup> Kα <sup>2)</sup>	GHz kV V kV kV kV mA mA mA dB dB W

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet) Fokussierung · Focusing	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM	Konvektions- Kühlung Convection cooling PPM	Konvektions- Kühlung Convection cooling PPM	Konvektions- Kühlung Convection cooling PPM	l/min
<b>Absolute Grenzdaten</b> Absolute maximum ratings	bei f $U_{g2}$ $U_{g1}$ $U_h$ $U_c$ $I_{g2}$ $I_h$ $I_k$ $Q_h$ $Q_c$ †Kühlkopf	5,8...8,5 0,7 -100 3 1,6 2 3,5 55 10 75 270 <sup>3)</sup>	7,1...7,7 - -60 3 3,3 1 6 40 7 60 100	11,5...12,5 - -60 3,6 3,6 1 4 45 10 60 100	GHZ kV V kV kV mA mA mA W W °C

- 1) Für kleine Signale · for small signals
- 2) Sättigungsleistung · saturation power
- 3) Auffängertemperatur · collector temperature

## Wanderfeld-Röhren • Travelling wave tubes

	YH 1150	YH 1160	YH 1181	YH 1190	
Heizung Heating	$U_f$ $I_f$	$5,5 \pm 5\%$ ca. 0,55	4,4 11,7	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,6	V A
Anheizzeit Warm-up time	$\geq 5$	indirekt geheizt • indirectly heated $\geq 2,5$	$\geq 5$	$\geq 3$	min
Betriebs- werte Typical operation	$f$ $U_{g2}$ $U_{g1}$ $U_h^{1)}$ $U_h$ $U_c$ $I_{g2}$ $I_h$ $I_k$ $G^1)$ $G$ $N^2)$	3,6...4,2 1...1,7 0...-10 1,75 2,1 1,1 < 0,2 < 1,5 30 45 37 14	4,4...5 8,5...10,5 — 10...13 10,5...13,5 7 < 5 < 30 600 > 39 bei 1000 W > 36 1100...1500	11,7...12,7 3...3,6 0 5,7...6,3 < 6,5 2,5 < 0,2 < 5 100 52 bei 40 W 50 70	GHz kV V kV kV kV mA mA mA dB dB W

Kühlung (Röhre und Magnet) Cooling (tube and magnet) Fokussierung · Focusing	Wasser- Kühlung Water cooling 15 <sup>4)</sup> EM	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM <sup>5)</sup>	Luft- Kühlung Air cooling 12.000 <sup>7)</sup> PPM <sup>5)</sup>	Konduktions- Kühlung Conduction cooling PPM <sup>5)</sup>	l/min
<b>Absolute Grenzdaten</b> Absolute maximum ratings	1,7...2,1 — 0 10 10 7,5 35 1400 200 10.000 60 <sup>3)</sup>	3,6...4,2 2 -60 2,5 1,5 1 3 35 7 50 100 <sup>6)</sup>	4,4...5 13 — 16 9 10 40 700 550 6000 280	11,7...12,7 4 0...-50 6,5 6 1 5 120 30 250 100 <sup>6)</sup>	GHz kV V kV kV mA mA mA W W °C
bei f U <sub>g2</sub> U <sub>g1</sub> U <sub>h</sub> U <sub>c</sub> I <sub>g2</sub> I <sub>h</sub> I <sub>k</sub> Q <sub>h</sub> Q <sub>c</sub> ↑Kühlkopf					

1) Für kleine Signale · for small signals

2) Sättigungsleistung · saturation power

3) Max. Kühlwassertemperatur · max. cooling water temperature

4) Bei Wassereintrittstemperatur 30°C · at inlet water temperature 30°C

5) Röhre und Magnetsystem bilden eine Einheit · tube and magnet system form one unit

6) Max. Temperatur an der Bodenplatte · max. temperature on base plate

7) Bei Lufteintrittstemperatur < 55°C · at inlet air temperature < 55°C



# Reflexklystrons

		TK 6 <sup>3)</sup> TK 61 <sup>3)</sup>	TK 8	TK 76
Heizung Heating	$U_f$ $I_f$	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,4	$6,3 \pm 5\%$ ca. 0,38	$6,3 \pm 5\%$ ca. 1,55
Anheizzeit · Warm-up time		$\geq 1,5$	$\geq 1,5$	$\geq 2$
<b>Betriebswerte</b> Typical operation	n	3	3	2
	f	6,5...7,7	3,7...4,3	3,6...4,3
	$U_{res}$	300	300	500
	$I_{res}$	28	28	46
	$U_{rfl}$	-50...-200	-60...-170	-140...-490
	$\Delta f_{1/2}$ <sup>1)</sup>	49	58	34
	$N_{HF}$ mittel	180	105	550
<b>Absolute Grenzwerte</b> Absolute maximum ratings				
	$U_{res}$	330	330	600
	$I_{res}$	35	35	70
	$U_{gl}$	—	—	-200...0
	$U_{rfl}$	-400...-10	-400...-10	-1000...-20
	$U_f/k$	50	50	—
	$\uparrow_{Kop}$	75	75	—
	$\uparrow_{Kolben}$	160	160	110
Kühlung · Cooling				Luft <sup>2)</sup> Forced-air <sup>2)</sup>

1)  $\Delta f_{1/2}$  = elektronische Bandbreite zwischen Punkten halber Leistung.  
half-power electronic-tuning range.

2) Bei Betrieb ohne Hohlleiter ist Luftkühlung erforderlich.  
In operation without wave guide air-cooling is necessary.

3) TK 6 und TK 61 unterscheiden sich durch verschiedene Anordnung der mechanischen Abstimmvorrichtung.  
TK 6 and TK 61 differ from each other only by the mechanical tuning device.

YK 1020 <sup>5)</sup>	YK 1021 <sup>5)</sup>	YK 1023 <sup>4) 5)</sup>	
6,3±5% ca. 0,44 ≥ 1	6,3±5% ca. 0,44 ≥ 1	6,3±5% ca. 0,44 ≥ 1	V A min
2	2	2	
7,6...8,2 300 28 -100...-260 24 120	6,5...7,5 300 28 -90...-170 25 130	7,6...8,2 300 28 -100...-260 24 120	GHz V mA V MHz mW
330 40	330 40	330 40	V mA
-300...-20 100	-300...-20 100	-300...-20 100	V V
— 130	— 130	— 130	°C °C
			l/min

- 4) Thermische Frequenzfeinabstimmung, Nachstimmbarkeit  
Thermal sharp tuning of frequency, adjustment  $S_{th} \geq 13 \text{ MHz/W}$
- 5) Hohlleiterauskopplung · wave guide output
- 6) Siedekühlung · vapour-cooling
- 7) Frequenzhub · frequency deviation  $\pm 5 \text{ MHz}$

		YK 1030 <sup>5)</sup>	YK 1050	YK 1081 <sup>5)</sup>	YK 1082 <sup>5)</sup>
Heizung · Heating					
	$U_f$	6,3±5%	6,3±5%	6,3±5%	6,3±5%
	$I_f$	ca. 1,55	ca. 0,4	ca. 1,23	ca. 1,23
Anheizzeit · Warm-up time		≥ 2	≥ 1,5	≥ 2	≥ 2
<b>Betriebswerte</b> Typical operation					
	n	2	3	3	3
	f	6,2...7,2	7,0...8,2	9,4...10	9,3...9,6
	$U_{res}$	750	300	300	320
	$I_{res}$	75	28	25	33
	$U_{rfl}$	-160...-850	-80...-290	-60...-130	-125...-164
	$\Delta f_{1/2}$ <sup>1)</sup>	45	35	22	25
	$N_{HF}$ mittel	1300	180	25	75
	$S_m$	0,55	1	2	1,25
	$\Delta S_m/S_{mo}$ <sup>7)</sup>	2,5	—	—	—
<b>Absolute Grenzdaten</b> Absolute maximum ratings					
	$U_{res}$	800	330	330	330
	$I_{res}$	90	35	35	40
	$U_{gl}$	-200...0	—	—	—
	$U_{rfl}$	-1000...-100	-400...-10	-300...-15	-500...-15
	$U_{f/k}$	—	50	—	—
	$t_{Kop}$	—	75	—	—
	$t_{Kolben}$	130	160	150	200
Kühlung · Cooling		100			

Fußnoten siehe vorhergehende Seiten.  
Footnotes cf. previous pages.

YK 1100 <sup>5)</sup>	YK 1101 <sup>5)</sup>	2 K 25	723 A/B	
6,3±5% ca. 1,55 ≥ 2	6,3±5% 1,55 ≥ 2	6,3±5% ca. 0,44	6,3±5% ca. 0,44	V A min
7,425...7,725 800 95 -290 60 1200 0,8 0,75	7,125...7,425 800 95 -120...-400 60 1200 0,8 0,75	8,5...9,66 300 22 -130...-190 23 35 — —	8,7...9,5 300 22 -130...-190 28 25 — —	GHz V mA V MHz mW MHz/V %
950 140 — -1000...-20 — — 140	950 140 — -1000...-20 — — 140	330 37 — -400...0 50 90 110	330 37 — -400...0 50 90 110	V mA V V V °C °C
6)	6)			l/min

# Impuls-Magnetrons - Pulse magnetrons

		YJ 1210	YJ 1230	
Heizung Heating	$U_f$	13,75 <sup>1)</sup>	16	V
	$I_f$	3,1	160 <sup>1)</sup>	A
Anheizzeit Warm-up time		$\geq 3$	$\leq 10$	min
<b>Betriebswerte</b> Typical operation	$f$	8,5...9,6	1,25...1,35	GHz
	$U_{asp}$	22	70	kV
	$V_T$	0,001	0,0018	$\mu s$
	$t_p$	1	5	$\mu s$
	$I_a$	27,5	280	mA
	$N_{HF}$	200	9000	W
<b>Absolute Grenzdaten</b> Absolute maximum ratings				
	$U_{asp}$	23	75	kV
	$I_{asp}$	30	160	A
	$N_{asp}$	680	12000	kW
	$V_T$	0,0011	0,002	$\mu s$
	$t_p$	2,8	6	$\mu s$
<sup>1)</sup> Heizung muß je nach Betrieb reduziert werden Heating must be reduced depending on type of operation				

		YJ 1350 (6344)	YJ 1360 (2 J 51 A)	
Heizung Heating	$U_f$ $I_f$	11 11,1	6,31 0,9...1,1	V A
Anheizzeit Warm-up time		$\geq 3$	$\geq 2$	min
<b>Betriebswerte</b> Typical operation	$f$ $U_{asp}$ $V_T$ $t_p$ $I_a$ $N_{HFmin}$	5,450...5,825 20...23 0,00024 0,00085 0,36 1,3 5,3 18,7 43 150	8,5...9,6 12...15 <sup>2)</sup> 0,001 0,0011 1 3,5 14 15,5 40 44	GHz kV  $\mu s$ mA W
<b>Absolute Grenzdaten</b> Absolute maximum ratings	$U_{asp}$ $I_{asp}$ $Q_{asp}$ $V_T$ $t_p$	24 30 720 0,001 1,5	15 15,5 235 0,0011 3,6	kV A kW  $\mu s$
<p>1) Heizung muß je nach Betrieb reduziert werden Heating must be reduced depending on type of operation</p> <p>2) Ohne Shunts</p>				

# Dauerstrich-Magnetrons · CW-magnetrons

		MG 8	MG 2000 MG 2001	
Heizung Heating	$U_f$	ca. 4,5	ca. 9	V
	$I_f$	2,5 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>	A
		indirekt geheizt · indirectly heated		
Anheizzeit Warm-up time		2	3	min
Betriebswerte Typical operation	$U_f$	3,5	0...5	V
	$I_f$	2,1	0...3	A
	f	2,425 ± 0,025	2,425 ± 0,025	GHz
	$U_{a\text{eff}}$	ca. 1300	ca. 2300	V
	$I_a$ für $U_{a\sim}$	280	1000	mA
	für $U_{a=}$	320	1250	mA
	B	1500	1200	Gauß
$N_{HF}$	ca. 250	ca. 1800	W	
Grenzwerte Maximum ratings	für B	1500	1100	Gauß
	$U_{a\text{eff}}$	1500	2500	V
	$N_a$	450	2000	W
	$I_k$ für $U_{a\sim}$	300	1100	mA
	für $U_{a=}$	350	1500	mA
	$R_{a\text{min}}$	200	150	$\Omega$
	$\uparrow$ Kolben	110	100	$^{\circ}\text{C}$
Kühlung Cooling		Luft	MG 2000 Wasser Water	
		Forced-air	MG 2001 Luft Forced-air	
<p>1) Während des Schwingbetriebes muß <math>I_f</math> reduziert werden. During oscillating operation <math>I_f</math> must be reduced.</p>				

## Frequenzvervielfacher - Solid state frequency multipliers

	TFV 9/2	TFV 18/4	TFV 27/6
Eingangsfrequenz Input frequency	$f_1$ 0,25	0,22	0,22
Ausgangsfrequenz Output frequency	$f_2$ 2,25	4	6
Momentan-Bandbreite Instantaneous bandwidth	$\frac{\Delta f}{f}$ 2	5	5
Wirkungsgrad Efficiency	$\eta$ 12	5	4
Ausgangsleistung Output power	$N_a$ 50	20	100
Unterdrückung harmonischer Nebenwellen Suppression of harmonics	> 100	> 40	> 40
			GHz
			GHz
			%
			%
			mW
			dB



## 2-Chip Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Frequenzvervielfacher

### 2 chip silicon epitaxial planar diode for frequency multipliers

		BXY 34	
<b>Meßwerte · Measuring values</b>			
Gesamte Sperrschichtkapazität bei $-U_d = 6\text{ V}$ Total junction capacitance at $-U_d = 6\text{ V}$	$C_{j6\text{ V}}$	4,7...10	pF
Flankenzeit · Transition time	$t_t$	2	ns
<b>Grenzdaten · Maximum ratings</b>			
Durchbruchspannung Breakdown voltage	$U_B$	-90	V
Sperrschichttemperatur Junction temperature	$t_j$	-65...+175	°C
Lagertemperatur Storage temperature	$t_{stg}$	-65...+175	°C
Wärme-Innenwiderstand Internal thermal resistance	$R_{thG}$	6	°C/W

#### Abmessungen · Dimensions

Bild · Picture 1

Seite · Page 302

Jede Diode BXY 34 durchläuft in einem Testverdoppler 0,5/1 GHz einen Funktionstest und erbringt bei 30 W Eingangsleistung  $\geq 67\%$  Wirkungsgrad.

Every diode BXY 34 is subjected to a functional test in a test doubler circuit 0,5/1 GHz and featured  $\geq 67\%$  efficiency at 30 W input power.

# Mikrowellen-Silizium-Epitaxial-Dioden

## Microwave silicon epitaxial diodes

		BAX 11/II	BAX 11/III
<b>Meßwerte</b> · Measuring values			
Sperrschichtkapazität bei 6 V Sperrspannung Junction capacitance at 6 V reverse voltage	$c_{j,6V}$	3,3...6,8	1,5...3,3
Gütefrequenz bei 6 V Sperrspannung Cut-off frequency at 6 V reverse voltage	$f_c \cdot Q_{6V}$	47	68
Flankenzeit · Transition time	$t_t$	1	0,5
<b>Grenzdaten</b> · Maximum ratings			
Durchbruchsspannung Breakdown voltage	$U_B$	-60	-60
Sperrschichttemperatur Junction temperature	$t_j$	-65...+175	-65...+175
Lagertemperatur Storage temperature	$t_{stg}$	-65...+175	-65...+175
Wärme-Innenwiderstand Internal thermal resistance	$R_{thG}$	15	25
	Bild · Picture	2	2
	Seite · Page	302	302

Jede Diode BAX 11/II durchläuft in einem Testverdreifacher 0,67/2 GHz einen Funktionstest und erbringt bei 12 W Eingangsleistung  $\geq 50\%$  Wirkungsgrad.

Every diode BAX 11/II is subjected to a functional test in a test tripler circuit 0,67/2 GHz and featured  $\geq 50\%$  efficiency at 12 W input power.

# Mikrowellen-Silizium-Epitaxial-Dioden

## Microwave silicon epitaxial diodes

		BXY 26/II	BXY 26/III
<b>Meßwerte</b> • Measuring values			
Sperrschichtkapazität bei 6 V Sperrspannung Junction capacitance at 6 V reverse voltage	$c_{j6V}$	3,3...6,8	1,5...3,3
Gütefrequenz bei 6 V Sperrspannung Cut-off frequency at 6 V reverse voltage	$f \cdot Q_{6V}$	47	68
Flankenzeit • Transition time	$t_t$	1	0,5
<b>Grenzdaten</b> • Maximum ratings			
Durchbruchsspannung Breakdown voltage	$U_B$	-60	-60
Sperrschichttemperatur Junction temperature	$t_j$	-65...+175	-65...+175
Lagertemperatur Storage temperature	$t_{stg}$	-65...+175	-65...+175
Wärme-Innenwiderstand Internal thermal resistance	$R_{thG}$	15	25
<b>Abmessungen</b> • Dimensions	Bild • Picture Seite • Page 302	4	4

Jede Diode BXY 26/II durchläuft in einem Testverdreifacher 0,67/2 GHz einen Funktionstest und erbringt bei 12 W Eingangsleistung  $\geq 50\%$  Wirkungsgrad.

Every diode BXY 26/II is subjected to a functional test in a test tripler circuit 0,67/2 GHz and featured  $\geq 50\%$  efficiency at 12 W input power.

BXY 26/IV	BAY 79/III	BAY 79/IV	BAY 79/V	
0,68...1,5	1,5...3,3	0,68...1,5	0,33...0,68	pF
100	68	100	150	GHz
0,25	0,5	0,25	0,16	ns
-36	-48	-36	-24	V
-65...+175	-65...+175	-65...+175	-65...+175	°C
-65...+175	-65...+175	-65...+175	-65...+175	°C
40	100	100	100	°C/W
4	3	3	3	



TIO/10

TFE 100

**X-Band IMPATT-Oszillator**

**X-band IMPATT-oscillator**

Frequenzbereich  $f$  8,2...12,4 GHz  
mechanischer Durchstimmbereich 800 MHz  
Frequency range  
mechanical tuning range 800 MHz

Diodenspannung  $-U_d$  60... 100 V  
Diode voltage

Diodenstrom  $I_d$  15... 30 mA  
Diode current

Ausgangsleistung  $P_{out}$  10... 20 mW  
Output power

Umgebungstemperatur  $t_{amb}$  -65... +75 °C  
Ambient temperature

Lagertemperatur  $t_{stg}$  -65... +75 °C  
Storage temperature

## TFF 100

### Einstellbare getriggerte Funkenstrecke

Hermetisch abgeschlossen

### Adjustable triggered spark gap

Hermetically sealed

Überschlagspannung der Hauptstrecke

Flashover voltage on main gap

Einstellbereich · Adjustable range

20...35 kV

Triggerspannung · Trigger voltage

7... 8 kV

Ansprechzeit · Response time

< 100 ns

Mit einem, den Spitzenstrom auf 1500 A begrenzenden Serienwiderstand werden für eine zu schaltende Energie von 100 Ws mehr als 100 000 Schaltungen erreicht.

More than 100 000 switchings are obtained at a power of 100 ws with a series resistor which limits the peak current to 1500 A.

## Senderöhren · Vakuum-Kondensatoren

## Transmitting tubes · Vacuum capacitors



6323  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6325  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6326  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6327  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6328  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6329  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6330  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6331  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6332  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6333  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6334  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6335  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6336  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6337  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6338  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6339  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6340  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103

6341  
 2424  
 AF 1033  
 AF 105  
 AF 105  
 AF 1010  
 AF 103  
 AF 103



## Senderöhren

## Transmitting tubes

nach Leistungsklassen und Verwendungszweck geordnet arranged by power class and application

Leistungs- klasse Power class	Industrie- generatoren Industrial generators	Elektro- medizin Electro- medicine	Mittel- und Langwellen Medium/low frequency	Kurzwellen High frequency	Modulatoren Modulators	UKW bzw. Fernsehen VHF resp. television
bis 20 W			YL 1000	YL 1000	YL 1000	YL 1000
			YL 1080	YL 1080	YL 1080	YL 1080
			YL 1130	YL 1130	YL 1130	YL 1130
			6360	6360	6360	6360
			6939	6939	6939	6939
bis 100 W		EL 152	EL 152	EL 152	EL 152	EL 153
		EL 153	EL 153	EL 153	EL 153	
		EL 3010	EL 3010	EL 3010	EL 3010	
		FL 152	FL 152	FL 152	FL 152	
			YL 1020	YL 1020	YL 1020	YL 1020
			5894	5894	5894	5894
			6252	6252	6252	

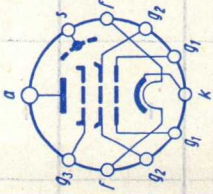
bis 400 W	RS 614 RS 685	RS 614 RS 685	RS 614 RS 685 YL 1260 1) YL 1350 1)	RS 614 RS 685 YL 1260 1) YL 1350 1)	RS 614 RS 685 YL 1260 1) YL 1350 1)	RS 614 RS 685	RS 614 RS 685 YL 1260 1) YL 1350 1)	RS 614 RS 685 YL 1260 1) YL 1350 1)	RS 614 RS 685
bis 1500 W	RS 630 RS 631 RS 686 RS 687	RS 630 RS 631 RS 686 RS 687	RS 285 RS 630 RS 631 RS 684 RS 686 RS 687	RS 630 RS 631 RS 684 RS 686 RS 687	RS 630 RS 631 RS 684 RS 686 RS 687	RS 630 RS 631 RS 686 RS 687	RS 630 RS 631 RS 686 RS 687	RS 630 RS 631 RS 686 RS 687	RS 686 RS 687
bis 3 kW	RS 635 RS 607	RS 635 RS 607	RS 635 RS 607	RS 635 RS 607 RS 732 RS 782	RS 635 RS 607 RS 732 RS 782	RS 635 RS 607	RS 635 RS 607 RS 732 RS 782	RS 635 RS 607 RS 732 RS 782	RS 732 RS 782 RS 783

1) besonders geeignet für Einseitenband-Sender • especially suitable for single sideband transmitters

Leistungs- klasse Power class	Industrie- generatoren Industrial generators	Elektro- medizin Electro- medicine	Mittel- und Langwellen Medium/low frequency	Kurzwellen High frequency	Modulatoren Modulators	UKW bzw. Fernsehen VHF resp. television
bis 15 kW	RS 533	—	RS 2793 1)	RS 2793 1)	RS 770	RS 2793 1)
	RS 733	—	RS 533	RS 533	RS 870	RS 722
	RS 833	—	RS 733	RS 733		RS 2793 1)
			RS 833	RS 833		RS 2794
			RS 720	RS 720		
			RS 2793 1)	RS 2793 1)		
			RS 2794 1)	RS 2794 1)		
bis 40 kW	RS 523	—	RS 520	RS 520	RS 873	RS 2795
	RS 523/3	—	RS 722	RS 722		
	RS 723	—	RS 822	RS 822		
	RS 823	—	RS 523	RS 523		
			RS 723	RS 723		
			RS 823	RS 823		
			RS 2795 1)	RS 2795 1)		
			YL 1500	YL 1500		

bis 100 kW	RS 526 RS 726 RS 826 YD 1280	—	RS 526 RS 726 RS 826 RS 1896 <sup>1)</sup>	RS 526 RS 726 RS 826 RS 1896 <sup>1)</sup>	YL 1390
bis 200 kW	YD 1290 RS 565 RS 865	—	RS 565 RS 865 YL 1320	RS 565 RS 865 YL 1390	—
bis 360 kW	RS 567 RS 867	—	RS 567 RS 867 YL 1490	RS 567 RS 867 RS 1828 YL 1490	RS 875 <sup>2)</sup>
bis 600 kW	RS 1828	—	RS 1828	—	YD 1320 <sup>2)</sup>

1) besonders geeignet für Einseitenband-Sender • specially suitable for single sideband transmitters  
 2) 2 Röhren in Gegentakt-Betrieb • 2 tubes push-pull, class B

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 152</b> Strahlungs- gekühlte 85 W-Pentode für UKW- Sender und elektro- medizinische Geräte	$U_f = 6,3 \text{ V}$	$U_a = 800 \text{ V}$	HF-Verstärker, B-Betrieb RF amplifier, class B	$\leq 45 \text{ MHz}$
	$I_f \text{ ca. } 1,55 \text{ A}$	$U_{g2} = 250 \text{ V}$		$U_a = 1000 \text{ V}$
Radiation- cooled 85 W pentode for VHF transmitters and electro- medical equipments	Oxyd-Kathode Oxide-cathode	$U_{g3} = 0 \text{ V}$	$f \leq 120 \text{ MHz}$	$= 40 \text{ W}$
	indirekt geheizt indir. heated	$R_{ka} = 800 \Omega$	$U_a = 600 \text{ V}$	$= 400 \text{ W}$
Kapazitäten Capacitances	$I_a = 50 \pm 10 \text{ mA}$	$U_{g1} = 1 \pm 0,4 \text{ mA/V}$	$U_{g3} = -80 \text{ V}$	$= 1 \text{ W}$
	$C_{g1/k} \text{ ca. } 14,5 \text{ pF}$	$S = 4 \pm 1,1 \text{ mA/V}$	$U_{g1HF} \text{ ca. } 110 \text{ V}$	$= 25 \text{ k}\Omega$
Gewicht Weight	$C_{a/k} \text{ ca. } 10 \text{ pF}$	$\mu_{g2/g1} = 5$	$I_a \text{ ca. } 130 \text{ mA}$	$= 800 \text{ V}$
	$C_{g1/a} \leq 0,11 \text{ pF}$	$R_i = 60 \text{ k}\Omega$	$I_{g2} \text{ ca. } 10 \text{ mA}$	$= 300 \text{ V}$
Größe 63 Outlines 63			$I_{g1} \text{ ca. } 7 \text{ mA}$	$= 5 \text{ W}$
			$I_{stHF} \text{ ca. } 4 \text{ W}$	$= 300 \text{ V}$
		$I_{NHF} \text{ ca. } 40 \text{ W}$	$U_{g2} \text{ ca. } 10 \text{ mA}$	$= 1 \text{ W}$
		$R_a \text{ ca. } 2 \text{ k}\Omega$	$I_{g1HF} \text{ ca. } 110 \text{ V}$	$= 25 \text{ k}\Omega$
			$I_{a0} \text{ ca. } 130 \text{ mA}$	$= 230 \text{ mA}$
			$I_a \text{ ca. } 100 \text{ mA}$	$= 200 \text{ V}$
			$I_{g2} \text{ ca. } 55 \text{ V}$	$= 5 \text{ k}\Omega$
			$I_{NHF} \text{ ca. } 30 \text{ mA}$	$= 300 \text{ }^\circ\text{C}$
			$R_a \text{ ca. } 100 \text{ mA}$	$= 120 \text{ MHz}$
		Zubehör · Accessories	$I_{g2} \text{ ca. } 9 \text{ mA}$	
		Fassung Lg.-Nr. 30216	$N_{HF} = 70 \text{ W}$	
		Socket stock no. 30216	$R_a = 6 \text{ k}\Omega$	

# EL 153

Sende-  
Tetrode  
für KW und  
UKW

Transmitting  
tetrode for  
HF and VHF

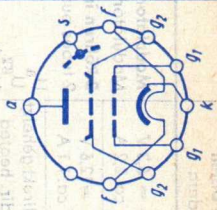
$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 1,55 A

Oxyd-Kathode  
Oxide-cathode  
indirekt geheizt  
indir. heated

**Kapazitäten**  
Capacitances  
 $C_e$  ca. 14,5 pF  
 $C_a$  ca. 6 pF  
 $C_{g1/a} \leq 0,35$  pF

$U_a = 600$  V  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $R_k = 750 \Omega$   
 $I_a = 50 \pm 9$  mA  
 $I_{g2} = 0,3 - 0,2$  mA  
 $S = 4 \pm 1,1$  mA/V  
 $\mu_{g2/g1} = 4,75$   
 $R_i = 60$  k $\Omega$

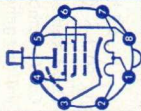
**HF-Verstärker, 1 Röhre, B-Betrieb,**  
RF amplifier, 1 tube, class B,  
 $f < 200$  MHz  
 $U_a = 250$  V  
 $U_{g2} = 250$  V  
 $U_{g1} = -80$  V  
 $U_{g1HF} = 100$  V  
 $I_a = 130$  mA  
 $I_{g2} = 2$  mA  
 $I_{g1} = 3,5$  mA  
 $N_{HF} = 12$  30 W



**Zubehör - Accessories**  
Fassung Lg.-Nr. 30216  
Socket stock no. 30216

**U<sub>ao</sub>** = 1000 V  
**U<sub>a</sub>** = 650 V  
**Q<sub>a</sub>** = 40 W  
**U<sub>g2o</sub>** = 800 V  
**U<sub>g2</sub>** = 300 V  
**Q<sub>g2</sub>** = 5 W  
**U<sub>g1</sub>** = 300 V  
**Q<sub>g1</sub>** = 5 W  
**R<sub>g1</sub> 1)** = 25 k $\Omega$   
**R<sub>g1</sub> 2)** = 250 k $\Omega$   
**I<sub>k</sub>** = 230 mA  
**R<sub>f/k</sub>** = 0,5 k $\Omega$   
**U<sub>f/k</sub>** = 200 V  
**t<sub>Kolben</sub>** = 300 °C  
**f<sub>max</sub>** = 200 MHz  
1) t<sub>Kolben</sub>  $\leq$  300 °C  
2) t<sub>Kolben</sub>  $\leq$  200 °C  
 $\mu_{g2o} = 200$   
 $\mu_{g2} = 32$   
 $\mu_{g1} = 800$   
 $\mu_{g1o} = 3000$   
V<sub>g1o</sub> max  
V<sub>g1o</sub> max

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 3010</b>	Oktal Größe 66 Outlines 66 Stift · Pin 1 $f_m$ 2 $f$ 3 $k$ 4 $g_3, s$ 5 $g_1$ 6 $g_2$ 7 $f$ 8 $g_3, s$ Kappe a Cap a	<b>Modulator-NF-Leistungsverstärker</b> Modulator AF power amplifier <b>2 Röhren in Gegentakt-B-Betrieb</b> ( $I_{g1} = 0$ ) 2 tubes push-pull class B ( $I_{g1} = 0$ ) $U_a$ 350 800 V $U_{g2}$ 150 150 V $U_{g1}^{4)}$ ca. -9 ca. -11,5 V $R_{aa}$ 1,3 8,5 k $\Omega$ $U_{g1}^{eff} 5)$ 0 5,5 0 5,6 V $I_a$ 2 $\times$ 60 2 $\times$ 205 2 $\times$ 25 2 $\times$ 110 mA $I_{g2}$ 2 $\times$ 6,8 2 $\times$ 37 2 $\times$ 1,6 2 $\times$ 20 mA $N$ 0 75 0 115 W $k_{ges}$ 2,4 5 %	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0}$ = 2000 V $U_a$ = 900 V $Q_a$ = 35 W $U_{g20}$ = 550 V $U_{g2}$ = 250 V $Q_{g2}$ = 5,5 W $-U_{g1}$ = 50 V $Q_{g1}$ = 0,1 W $I_k$ = 350 mA $I_{ksp} 1)$ = 1,5 A $R_{g1} 2)$ = 0,2 M $\Omega$ $R_{g1} 3)$ = 0,1 M $\Omega$ $R_{g1} 3)$ = 0,5 M $\Omega$ $U_{f/k}$ = 100 V $R_{f/k}$ = 20 k $\Omega$ $\dagger$ Kolben = 240 °C
Leistungspentode	$U_f = 6,3$ V $I_f$ ca. 2,2 A $U_f = 12,6$ V $I_f$ ca. 1,1 A indirekt geheizt indir. heated $U_{ba} = 350$ V $U_{bg2} = 160$ V $U_{bg1} = 15$ V $R_k = 200 \Omega$ $I_a = 100 \pm 15$ mA $I_{g2} = 13$ mA ( $< 16$ ) mA $S = 50 \pm 9$ mA/V $\mu_{g2/g1} = 16$ $R_1 = 7$ k $\Omega$	<b>HF-Einseitenbandverstärker, AB<sub>1</sub></b> Single sideband amplifier, class AB <sub>1</sub> $f = 30$ MHz I Keine Ansteuerung · zero-signal values II Eintön-Ansteuerung · single-tone operation III Zweitön-Ansteuerung · two-tone operation CCS-Betrieb $U_a$ 700 V $U_{g2}$ 150 V $U_{g1} 6)$ ca. -11 V $R_a$ 2,8 k $\Omega$	
Powerpentode			



$U_{G1sp}$ 6)	0	7,5	7,5	V
$I_a$	30	128	90	mA
$I_{G2}$	2,5	27	16	mA
$N^a$	21	90	63	W
$Q^a$	21	30	33	W
$N$	0	60	30	W
$\eta$		66	47,5	%
$d_3$			-40	dB
$d_5$			-49	dB

1)  $U_{G1}$  mittels  $R_k \cdot U_{G1}$  by  $R_k$

2)  $U_{G1}$  fest - fixed grid bias

3) Großer Kathodenwiderstand und positive Gitterspannung

High cathode resistor and positive grid voltage

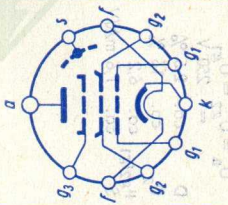
4) Näherungswert, Anoden-Ruhestrom für jede Röhre getrennt einstellen.

Approximate value, set zero-signal DC plate current separately for each tube.

5) Für  $N = 50$  mW ist  $U_{G1\text{eff}}$  ca. 0,3 V. Eine Überlastung der Röhre, insbesondere des Schirmgitters, die bei Überschreiten der Ansteuerspannung eintreten kann, muß durch geeignete Maßnahmen verhindert werden.



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>EL 3010</b> (Fortsetzung) (continuation)		<p>For <math>N = 50</math> mW, <math>U_{gt}</math> is approx. 0.3 V rms. Overloading the tube, in particular the screen grid, which may arise when the drive voltage is exceeded, must be prevented by suitable measures.</p> <p>*) Eine Überlastung der Röhre, insbesondere des Schirmgitters, die bei Überschreiten der Ansteuerspannung eintreten kann, muß durch geeignete Maßnahmen verhindert werden.</p> <p>Overloading the tube, in particular the screen grid, which may arise when the drive voltage is exceeded, must be prevented by suitable measures.</p>	
		<p><b>Kapazitäten • Capacitances</b></p> <p><math>C_e = 50</math> pF</p> <p><math>C_{a1,2} = 17</math> pF</p> <p><math>C_{g1/a} = 0,25</math> pF</p>	

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>FL 152</b> Strahlungs- gekühlte 85 W-Pentode für UKW- Sender und elektro- medizinische Geräte Radiation- cooled 85 W pentode for VHF transmitters and electro- medical equipments	$U_a = 12,6 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 0,8 \text{ A}$ Oxyd-Kathode Oxide-cathode indirekt geheizt indir. heated <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{g1/k} \text{ ca. } 14,5 \text{ pF}$ $C_{a/k} \text{ ca. } 10 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \leq 0,11 \text{ pF}$ $U_a = 800 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $U_{g3} = 0 \text{ V}$ $R_k = 800 \Omega$ $I_a = 50 \pm 10 \text{ mA}$ $I_{g2} = 1 \pm 0,4 \text{ mA}$ $S = 4 \pm 1,1 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} = 5$ $R_i = 60 \text{ k}\Omega$ 	<b>HF-Verstärker, B-Betrieb</b> RF amplifier, class B $f \leq 120 \text{ MHz}$ $U_a = 600 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \text{ V}$ $U_{g1} = -80 \text{ V}$ $U_{g1HF} \text{ ca. } 110 \text{ V}$ $I_a \text{ ca. } 130 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 10 \text{ mA}$ $I_{g1} \text{ ca. } 7 \text{ mA}$ $I_{stHF} \text{ ca. } 4 \text{ W}$ $N_{HF} \text{ ca. } 40 \text{ W}$ $R_a \text{ ca. } 2 \text{ k}\Omega$ <b>HF-Verstärker,</b> <b>Vorstufen-Modulation</b> RF amplifier, pre-stage modulation $f \leq 45 \text{ MHz}$ $U_a = 1000 \text{ V}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $U_{g1} = -60 \text{ V}$ $U_{g1HF} \text{ ca. } 55 \text{ V}$ $I_a = 30 \text{ mA}$ $I_{a0} \text{ ca. } 100 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 9 \text{ mA}$ $N_{HF} = 70 \text{ W}$ $R_a = 6 \text{ k}\Omega$	$\leq 45 \text{ MHz}$ $= 1000 \text{ V}$ $= 3000 \text{ V}$ $= 40 \text{ W}$ $= 400 \text{ V}$ $= 1 \text{ W}$ $= 25 \text{ k}\Omega$ $= 800 \text{ V}$ $= 300 \text{ V}$ $= 5 \text{ W}$ $= 300 \text{ V}$ $= 1 \text{ W}$ $= 25 \text{ k}\Omega$ $= 230 \text{ mA}$ $= 200 \text{ V}$ $= 5 \text{ k}\Omega$ $= 300 \text{ }^\circ\text{C}$ $= 120 \text{ MHz}$
<b>Größe 63</b> <b>Outlines 63</b>	<b>Gewicht</b> <b>Weight</b> ca. 45 g	<b>Zubehör · Accessories</b> <b>Fassung Lg.-Nr. 30216</b> <b>Socket stock no. 30216</b>	für f $U_a$ $U_{asp}$ $G_a$ $-U_{g3}$ $G_{g3}$ $R_{g3}$ $U_{g20}$ $U_{g2}$ $G_{g2}$ $-U_{g1}$ $G_{g1}$ $R_{g1}$ $I_k$ $U_f/k$ $R_{fk}$ $I_{\text{Kolben}}$ $f_{\text{max}}$

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RR 680</b> Strahlungs- gekühlte Tetrode für hohe Span- nungen als Schaltöhre, Impulsver- stärker und Längsröhre für elektronisch geregelt Hochspan- nungs-Netz- geräte  Radiation- cooled tetrode for high voltages as switching tube, pulse ampli- fier and series tube for electronic regulated high-tension mains devices	$U_f = 5 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 6,5 \text{ A}$ thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_e \text{ ca. } 11 \text{ pF}$ $C_a \text{ ca. } 3 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \text{ ca. } 0,06 \text{ pF}$  <b>Gewicht</b> Weight ca. 100 g	$I_e \text{ ca. } 1,6 \text{ A}$ $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 250 \text{ V}$ $D \text{ ca. } 2,5 \%$ $D_2 \text{ ca. } 16 \%$ $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 6,2$ $S \text{ ca. } 1,6 \text{ mA/V}$  Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 226 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 339  Accessories: Socket stock no. 30 226 Anode clip stock no. 30 339	$U_a = 25 \text{ kV}$ $U_{a0} = 28 \text{ kV}$ $U_{asp} = 30 \text{ kV}$ $-U_{g1} = 600 \text{ V}$ $Q_a = 125 \text{ W}$ $Q_{g2} = 5/20 \text{ W}$ $Q_{g1} = 2 \text{ W}$ $I_k = 0,35 \text{ A}$ $I_{ksp} = 1,1 \text{ A}$

# RS 523

Wasser-gekühlte 40 kW-Sende-triode mit scheibenför-miger Gitter-durchführung für MW/KW-Sender und Industrie-generatoren

Water-cooled 40 kW trans-mitting triode with concentric grid-ring for MF/IF transmitters and industrial generators

$U_f = 6,5$  V  
 $I_f$  ca. 180 A

thoritierte Wolfram-Kathode, direkt geheizt

thoriated tungsten cathode, directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_{a/k} = 0,7$  pF  
 $C_{g/k} = 91$  pF  
 $C_{g/a} = 44$  pF

**Gewicht**  
 Weight  
 ca. 7 kg

$I_e$  ca. 17 A  
 $U_a = U_g = 400$  V  
 D ca. 1,9 %  
 S ca. 30 mA/V

### HF-Verstärker, Telegraphie A1

RF amplifier, telegraphy B-Betrieb C-Betrieb class B class C

$f = 30$  MHz  
 $U_a = 10$  11 kV  
 $U_g = ca. -165$  -500 V  
 $I_{a0} = ca. 0,3$  A  
 $I_a = ca. 5$  4,75 A  
 $I_g = ca. 1,15$  1 A  
 $U_{g\sim sp} = ca. 595$  970 V  
 $N_{st} = ca. 595$  800 W  
 $N_{a\sim} = 36$  40 kW  
 $Q_a = ca. 14$  12 kW

$f \leq 30$  MHz  
 $U_a = 11$  kV  
 $U_{asp} = 40$  kV  
 $U_g = -800$  V  
 $U_{g\sim sp} = 1200$  V  
 $Q_a = 25$  kW  
 $Q_g = 900$  W  
 $I_k = 12$  A  
 $I_{ksp} = 30$  A  
 $f_{max} = 30$  MHz

### HF-Oszillator für Industrie-generatoren

mit  $U_a$  vom 3-Phasen-Graetzgleichrichter, ohne Filter

RF oscillator for industrial generators with  $U_a$  from 3 phase Graetz rectifier, without filter

$f = 30$  MHz  $R_g = 500 \Omega$   
 $U_a = 11$  kV  $R_a = 1250 \Omega$   
 $I_a = 4,9$  A  $K = 1:10,5$   
 $U_{g\sim sp} = 970$  V  $N_{a\sim} = 40$  kW  
 $I_g = 1$  A

### Zubehör:

Kühltopf Lg.-Nr. 30 414  
 Gitterring Lg.-Nr. 30 415

Accessories:  
 Cooling jacket stock no. 30 414  
 Grid clip stock no. 30 415

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 523/3</b> Wasser-gekühlte 40 kW-Sende- triode mit scheibenför- miger Gitter- durchführung für Industrie- generatoren  Water-cooled 40 kW trans- mitting triode with concentric grid ring for industrial generators	$U_f = 6,5 \text{ V}$ $I_f$ ca. 180 A thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{a/k}$ ca. 0,8 pF $C_{g/k}$ ca. 91 pF $C_{g/a}$ ca. 44 pF	<b>HF-Oszillator für Industrie- generatoren</b> mit $U_a$ vom 3-Phasen-Graetz- gleichrichter, ohne Filter RF oscillator for industrial generators with $U_a$ from 3 phase Graetz rectifier, without filter $f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 10 \text{ kV}$ $I_a$ ca. 4,9 A $U_{g\sim sp}$ ca. 1100 V $I_g$ ca. 0,95 A $R_g$ ca. 630 $\Omega$ $R_a$ ca. 1110 $\Omega$ $K$ ca. 1:8,1 $N_{a\sim}$ = 36,5 kW	$f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 13,5 \text{ kV}$ $U_g = -1600 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 2100 \text{ V}$ $Q_a = 25 \text{ kW}$ $Q_g = 700 \text{ W}$ $I_k = 12 \text{ A}$ $I_{ksp} = 30 \text{ A}$ $R_g = 20 \dots 3 \text{ k}\Omega$ bei $Q_g = 0 \dots 700 \text{ W}$ $f_{max} = 30 \text{ MHz}$
<b>Gewicht</b> Weight ca. 7 kg	<b>Zubehör:</b> Kühltopf Lg.-Nr. 30 414 Gitterring Lg.-Nr. 30 415  Accessories: Cooling jacket stock no. 30 414 Grid clip stock no. 30 415		

# RS 526

Wasser-gekühlte 120 kW-Sende- triode mit scheibenför- miger Gitter- durchführung für Nach- richtentechnik und Industrie- generatoren

Water-cooled 120 kW trans- mitting triode with concentric grid-ring for communi- cation transmitters and industrial generators

$U_f = 11$  V  
 $I_f$  ca. 155 A

thoriated  
Wolfram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

## Kapazitäten

Capacitances  
 $c_{g/k}$  ca. 130 pF  
 $c_{a/k}$  ca. 1 pF  
 $c_{g/a}$  ca. 76 pF

$I_e = 50$  A  
 $U_a = U_g = 500$  V  
D ca. 1,1 %  
S ca. 60 mA/V

## HF-Verstärker, Telegraphie A1

RF amplifier, telegraphy

B-Betrieb C-Betrieb  
class B class C

$f < 30$  30 10 MHz  
 $U_a = 10$  12 12 14 kV  
 $U_g$  ca. -90 -115 -300 -350 V  
 $I_{a0} = 1$  1 — A  
 $I_a$  ca. 11 12 11 11,3 A  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 600 690 820 910 V  
 $I_g$  ca. 2,2 2,4 2,4 2,4 A  
 $N_{st}$  ca. 1,32 1,65 2 2,2 kW  
 $N_{a\sim}$  = 75 100 100 120 kW  
 $Q_a$  ca. 35 44 32 38 kW

## Anodenmodulation (Trägerwerte)

Plate modulation (carrier values)

$m = 100\%$   
 $f < 30$  10 MHz  
 $U_a = 10$  11 kV  
 $U_g^{1)}$  = -150 V  
 $R_g = 250$   $\Omega$   
 $I_a$  ca. 6 A  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 1200 V  
 $I_g$  ca. 2,3 A  
 $N_{st}$  ca. 2,8 kW  
 $N_{Tr}$  = 50 55 kW  
 $Q_a$  ca. 10 11 kW

$f < 10$  30 MHz  
 $U_a = 14$  12 kV  
 $U_{asp} = 44$  40 kV  
 $U_g = -750$  -750 V  
 $U_{g\sim sp} = 1250$  1250 V  
 $Q_a = 50$  50 kW  
 $Q_g = 1,5$  1,5 kW  
 $I_k = 15$  15 A  
 $I_{ksp} = 50$  50 A  
 $f_{max} = 30$  MHz

1) fest · fixed

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 526</b> (Fortsetzung) (continuation)	<p>Zubehör:            Kühltopf Lg.-Nr. 30 359            Gitterring Lg.-Nr. 30 373</p> <p>Accessories:            Cooling jacket stock no. 30 359            Grid clip stock no. 30 373</p> <p><b>Gewicht</b>  <b>Weight</b>            ca. 12 kg</p>	<p><b>HF-Oszillator für Industrieerzeugnisse</b>            mit <math>U_a</math> vom 3-Phasen-Graetzgleichrichter, ohne Filter            RF oscillator for industrial generators            with <math>U_a</math> from 3 phase Graetz rectifier, without filter</p> <p> <math>f</math> &lt; 30 MHz  <math>U_a</math> = 9,5 11,4 kV  <math>I_a</math> ca. 8 8,7 A  <math>U_{G\sim sp}</math> = 640 780 V  <math>I_{G\sim sp}</math> ca. 1,1 1,2 A  <math>R_{gr}</math> = 220 235 <math>\Omega</math>  <math>R_a</math> ca. 850 880 <math>\Omega</math>  <math>K</math> = 1:15  <math>N_{a\sim}</math> = 55 75 kW         </p>	

# RS 533

Wasser-gekühlte 10 kW-Sende-triode mit scheibenför-miger Gitter-durchführung für MW/KW-Sender und Industrie-generatoren

Water-cooled 10 kW trans-mitting triode with concentric grid-ring for MF/HF transmitters and industrial generators

$U_f = 5$  V  
 $I_f$  ca. 80 A

thoriated Wolfram-Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_{g/k} = 55$  pF  
 $C_{w/k} = 1,2$  pF  
 $C_{g/a} = 27$  pF

$I_e$  ca. 10 A  
 $U_a = U_g = 300$  V  
D = 3 %  
S = 33 mA/V

### HF-Verstärker, Telegraphie A1

RF amplifier, telegraphy

$f < 30$  MHz

B-Betrieb class B  
class C  
= 6 10 6 10 kV  
 $U_a$  ca. -175 -325 -400 -750 V  
 $U_g$  = 0,2 0,2 — A  
 $I_{a0}$  ca. 1,7 1,6 1,6 1,5 A  
 $I_a$  ca. 0,25 0,15 0,32 0,4 A  
 $I_f$  ca. 320 440 610 970 V  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 80 66 195 390 W  
 $N_{st}$  = 6,5 11 7 12 kW  
 $N_{a\sim}$  ca. 3,7 5 2,6 3 kW  
 $Q_a$

### Anodenmodulation (Trägerwerte)

Plate modulation (carrier values)

$f < 30$  MHz,  $m = 100\%$

$U_a$  = 6,5 kV  
 $U_g$  = -250 V  
 $R_g$  = 500  $\Omega$   
 $I_a$  ca. 1,1 A  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 600 V  
 $I_f$  ca. 0,35 A  
 $N_{st}$  ca. 210 W  
 $N_{Tr}$  = 6 kW  
 $Q_a$  ca. 1,15 kW

$f < 30$  MHz  
= 10 kV  
= 28 kV  
= -900 V  
= 1100 V  
= 7 kW  
= 200 W  
= 4 A  
= 12 A  
= 30 MHz

1) fest - fixed



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 533</b> (Fortsetzung) (continuation)	<p>Zubehör:            Kühlopf Lg.-Nr. 30 371            Heizanschluß            Lg.-Nr. 30 302            Gitterring            Lg.-Nr. 30 375</p> <p>Accessories:            Cooling jacket            stock no. 30 371            Heater clip            stock no. 30 302            Grid clip            stock no. 30 375</p>	<p><b>HF-Oszillator für Industriegeneratoren</b>            mit <math>U_a</math> vom 3-Phasen-Graetzgleichrichter, ohne Filter            RF oscillator for industrial generators            with <math>U_a</math> from 3 phase Graetz rectifier, without filter  <math>f &lt; 30</math> MHz</p> <p> <math>U_a</math> = 6 10 kV  <math>I_a</math> ca. 1,65 1,45 A  <math>I_g</math> ca. 0,36 0,4 A  <math>R_g</math> = 1100 1900 <math>\Omega</math>  <math>R_a</math> ca. 2150 3900 <math>\Omega</math>  <math>K</math> = 1:9 1:9,5  <math>N_{a\sim}</math> = 7 11 kW         </p>	
<b>Gewicht</b> <b>Weight</b> ca. 1,7 kg			

# RS 565

Wasser-gekühlte 150 kW-Triode für MW/KW-Sender und Industrie-generatoren

Water-cooled 150 kW triode for MF/HF transmitters and industrial generators

$U_f = 18$  V  
 $I_f$  ca. 165 A

thorierte Wolfram-Kathode, direkt geheizt  
thoriated tungsten cathode, directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_g/k = 170$  pF  
 $C_a/k = 4$  pF  
 $C_g/a = 68$  pF

**Gewicht**  
Weight  
ca. 17 kg

S ca. 110 mA/V  
D ca. 2 %

### Zubehör:

Kühltopf Lg.-Nr. 30 435  
Heizanschluß Lg.-Nr. 30 480

Accessories:  
Cooling jacket stock no. 30 435  
Heater clip stock no. 30 480

### HF-Verstärker

RF amplifier  
B-Betrieb C-Betrieb class B class C  
f ≤ 10 10 MHz  
 $U_a$  = 15 14 kV  
 $U_g$  = -285 -650 V  
 $U_{g\sim sp}$  = 605 1150 V  
 $I_{a0}$  = 1 A  
 $I_a$  ca. 13,7 17,6 A  
 $I_g$  ca. 2,2 3,8 A  
 $N_{stHF}$  ca. 1,3 4 kW  
 $N_{a\sim}$  ca. 150 200 kW  
 $R_a$  = 700 442 Ω

### Anodenmodulation (Trägerwerte)

Plate modulation (carrier values)  
f ≤ 30 MHz  
 $U_a$  <sup>1)</sup> = 11 kV  
 $U_g$  = -200 V  
 $U_{g\sim sp}$  = 960 V  
 $I_a$  ca. 11,4 A  
 $I_g$  ca. 4,7 A  
 $N_{stHF}$  ca. 4,3 kW  
 $N_{a\sim}$  ca. 100 kW  
 $R_a$  = 600 Ω

f ≤ 10 30 MHz  
 $U_a$  = 15<sup>2)</sup> 12<sup>2)</sup> kV  
 $U_g$  = -1000 V  
 $I_k$  = 30 A  
 $I_{ksp}$  = 100 A  
 $Q_a$  = 60 kW  
 $Q_g$  = 2 kW  
f = 30 MHz

1) fest · fixed

2) für Anodenmodulation 11,5 kV for plate modulation 11.5 kV

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 567</b> Wasser-gekühlte 300 kW-Triode für MW/KW-Sender und Industrie-generatoren	$U_f = 18 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 280 \text{ A}$ thorierte Wolfram-Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated	<b>HF-Verstärker</b> RF amplifier B-Betrieb class B C-Betrieb class C $f \leq 10 \text{ MHz}$ $U_a = 15 \text{ kV}$ $U_g = -275 \text{ V}$ $I_a \text{ ca. } 24,8 \text{ A}$ $U_{g\sim sp} \text{ ca. } 695 \text{ V}$ $I_g \text{ ca. } 4,2 \text{ A}$ $N_{stHF} \text{ ca. } 2,7 \text{ kW}$ $N_{a\sim} \text{ ca. } 270 \text{ kW}$ $R_a = 378 \text{ } \Omega$	$f \leq 10 \text{ MHz}$ $U_a = 15^2) \text{ kV}$ $U_g = -1200 \text{ V}$ $I_k = 40 \text{ A}$ $I_{ksp} = 150 \text{ A}$ $Q_a = 120 \text{ kW}$ $Q_g = 4 \text{ kW}$ $f = 30 \text{ MHz}$
Water-cooled 300 kW triode for MF/HF transmitters and industrial generators	<b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_g/k = 240 \text{ pF}$ $C_a/k = 7,5 \text{ pF}$ $C_g/a = 120 \text{ pF}$	<b>Anodenmodulation (Trägerwerte)</b> Plate modulation (carrier values) $f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a^1) = 11 \text{ kV}$ $U_g^1) = -170 \text{ V}$ $I_a \text{ ca. } 19 \text{ A}$ $U_{g\sim sp} \text{ ca. } 1000 \text{ V}$ $I_g \text{ ca. } 7,4 \text{ A}$ $N_{stHF} \text{ ca. } 7,1 \text{ kW}$ $N_{a\sim} \text{ ca. } 165 \text{ kW}$ $R_a = 365 \text{ } \Omega$	1) fest · fixed 2) für Anodenmodulation 11 kV for plate modulation 11 kV
	<b>Zubehör:</b> Kühltropf Lg.-Nr. 30 483 Heizanschluss Lg.-Nr. 30 480 Accessories: Cooling jacket stock no. 30 483 Heater clip stock no. 30 480		
	<b>Gewicht</b> Weight ca. 32,5 kg		

## RS 607

Strahlungsgekühlte 2,5 kW-Sende- triode für Industrie- generatoren und Nach- richtentechnik

Radiation- cooled 2.5 kW trans- mitting triode for industrial generators and communi- cation transmitters

$U_f = 16,5$  V  
 $I_f$  ca. 15 A

thoriated  
Wolfram-  
Kathode,  
direkt geheizt

thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_{g/k} = 14,5$  pF  
 $C_{a/k} = 1,5$  pF  
 $C_{g/a} = 10$  pF

**Gewicht**  
Weight  
ca. 920 g

$I_e$  ca. 6 A  
 $U_a = U_g = 750$  V  
D ca. 2,1 %

S ca. 50  
ca. 5 mA/V

### HF-Verstärker, B-Betrieb

RF amplifier, class B

$f < 30$  MHz

$U_a$  = 5 10 kV  
 $U_g^{1)}$  ca. -80 -200 V  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 550 430 V  
 $I_a$  ca. 750 370 mA  
 $I_{a0}$  = 70 70 mA  
 $I_g$  ca. 180 60 mA  
 $N_{st}$  ca. 105 25 W  
 $N_{a\sim}$  = 2,5 2,5 kW  
 $k_{it}$  = 4,15 19 kΩ

1) Wenn  $U_a > 5$  kV, dann  $I_{a0}$  einstellen

When  $U_a > 5$  kV, adjust for  $I_{a0}$

$U_a$  ( $f \leq 30$  MHz)  
= 10 kV

$U_{asp}$  ( $f \leq 30$  MHz)  
= 25 kV

$Q_a$  = 1,25 kW  
 $Q_g$  = 300 W

$f_{max}$  = 60 MHz

Reduzierte Anoden-

spannung für

$f > 30$  MHz auf Anfrage

Reduced plate voltage

for  $f > 30$  Mc/s

on request

### Zubehör:

Röhrenhalterung

Lg.-Nr. 30377

Anschlußklemmen für

Anode, Gitter,

Heizung

Lg.-Nr. 30302

Accessories:

Tube-support

stock no. 30377

Connection clips for

anode, grid, heater

stock no. 30302

### HF-Oszillator für Industrie- generatoren

mit  $U_a$  vom 3-Phasen-Gleichrichter, ohne Filter

RF oscillator for industrial generators

with  $U_a$  from 3 phase rectifier, without filter

$f \leq 30$  MHz  $R_g$  = 2300 Ω

$U_a$  = 5 kV  $R_a$  = 3 kΩ

$I_a$  = 800 mA  $K$  = 1,48

$U_{g\sim sp}$  = 175 mA  $N_{a\sim}$  = 3 kW

= 880 V



# RS 630

Strahlungsgekühlte 750 W-Sendetriode für UKW-Sender und elektro-medizinische Geräte

Radiation-cooled 750 W transmitting triode for VHF transmitters and electro-medical equipments

$U_f = 5 \text{ V}$   
 $I_f$  ca. 14,5 A

thoriated  
 Wolfgram-Kathode,  
 direkt geheizt  
 thoriated  
 tungsten  
 cathode,  
 directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_{g/k}$  ca. 8,3 pF  
 $C_{a/k}$  ca. 0,17 pF  
 $C_{g/a}$  ca. 6,4 pF

$I_e$  ca. 3 A  
 $U_a = U_g = 300 \text{ V}$   
 D ca. 4 %  
 $\mu$  ca. 25  
 S ca. 5,6 mA/V

### HF-Verstärker, Telegraphie A1

C-Betrieb  
 RF amplifier telegraphy  
 class C  
 $f < 100 \text{ MHz}$   
 $U_a = 2500 \text{ V}$   
 $U_g = -200 \text{ V}$   
 $I_a = 400 \text{ mA}$   
 $I_g = 69 \text{ mA}$   
 $U_{g\sim sp} = 380 \text{ V}$   
 $N_{st} = 23,5$   
 $N_{a\sim} = 750$   
 $Q_{a\sim} = 250$   
 $3000 \text{ V}$   
 $-250 \text{ V}$   
 $363 \text{ mA}$   
 $69 \text{ mA}$   
 $430 \text{ V}$   
 $27 \text{ W}$   
 $840 \text{ W}$   
 $250 \text{ W}$

$U_a (f \leq 30 \text{ MHz})$   
 $Q_a$   
 $Q_g$   
 $I_k$   
 $I_{ksp}$   
 $R_g$   
 $f_{max}$   
 Reduzierte Anodenspannung für  $f > 30 \text{ MHz}$  auf Anfrage  
 Reduced plate voltage for  $f > 30 \text{ Mc/s}$  on request

$= 4000 \text{ V}$   
 $= 350 \text{ W}$   
 $= 45 \text{ W}$   
 $= 500 \text{ mA}$   
 $= 2,5 \text{ A}$   
 $= 100 \text{ k}\Omega$   
 $= 150 \text{ MHz}$

### HF-Oszillator für Industrieerzeuger

mit  $U_a$  vom 1-Phasen-Doppelweggleichrichter, ohne Filter  
 RF oscillator for industrial generators with self-rectification

with  $U_a$  from 1 phase full-wave rectifier, without filter

$f < 41 \text{ MHz}$   
 $U_a = 2700 \text{ V}$   
 $I_a = 325 \text{ mA}$   
 $I_g = 65 \text{ mA}$   
 $R_g = 3500 \Omega$   
 $N_{a\sim} = 840 \text{ W}$   
 $3000 \text{ V}$   
 $180 \text{ mA}$   
 $29 \text{ mA}$   
 $4500 \Omega$   
 $= 420 \text{ W}$

### Zubehör:

Fassung Lg.-Nr. 30 226  
 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 339

Accessories:  
 Socket stock no. 30 226  
 Anode clip stock no. 30 339

### Gewicht

Weight ca. 170 g

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 631</b> Strahlungs-gekühlte 1,25 kW-Sende-triode für Nachrichten-technik und UKW-Sender  Radiation-cooled 1,25 kW transmitting triode for VHF transmitters and communication transmitters	$U_f = 10 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 11 \text{ A}$ thorierte Wolfram-Kathode, direkt geheizt thoriaated tungsten cathode, directly heated  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_g/k \text{ ca. } 10,5 \text{ pF}$ $C_a/k \text{ ca. } 0,3 \text{ pF}$ $C_g/a \text{ ca. } 8 \text{ pF}$	<b>HF-Verstärker, Telegraphie A1</b> RF amplifier, telegraphy $f < 100 \text{ MHz}$  B-Betrieb class B class C $U_a = 4000 \text{ V}$ $U_g = -135 \text{ V}$ $I_{a0} = 70 \text{ mA}$ $I_a = 368 \text{ mA}$ $I_g = 93 \text{ mA}$ $U_{g\sim sp} = 283 \text{ V}$ $N_{a\sim} = 1145 \text{ W}$ $N_{st} = 26 \text{ W}$	$U_a (f < 100 \text{ MHz}) = 4 \text{ kV}$ $U_{asp} (f < 100 \text{ MHz}) = 12 \text{ kV}$ $Q_a = 500 \text{ W}$ $Q_g = 50 \text{ W}$ $f_{max} = 100 \text{ MHz}$
<b>RS 630</b> HF-Oszillator für Industriegeneratoren mit $U_a$ vom 1-Phasen-Doppelweggleichrichter, ohne Filter RF oscillator for industrial generators with $U_a$ from 1 phase full-wave rectifier, without filter	<b>Zubehör:</b> Fassung Lg.-Nr. 30 229 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 393  Accessories: Socket stock no. 30 229 Anode clip stock no. 30 393	<b>HF-Oszillator für Industriegeneratoren</b> mit $U_a$ vom 1-Phasen-Doppelweggleichrichter, ohne Filter RF oscillator for industrial generators with $U_a$ from 1 phase full-wave rectifier, without filter $f < 100 \text{ MHz}$ $U_a = 3600 \text{ V}$ $I_a = 450 \text{ mA}$ $I_g = 100 \text{ mA}$ $R_g = 3000 \Omega$ $N_{a\sim} = 1550 \text{ W}$	mit Selbstgleichrichtung with self-rectification $f < 100 \text{ MHz}$ $U_{Treff} = 4500 \text{ V}$ $I_a = 280 \text{ mA}$ $I_g = 55 \text{ mA}$ $R_g = 3400 \Omega$ $N_{a\sim} = 1050 \text{ W}$

# RS 635

Strahlungs-  
gekühlte  
3 kW-Triode  
für Industrie-  
generatoren

Radiation-  
cooled  
3 kW triode  
for industrial  
generators

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 32 A

thoricierte  
Wolfram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

## Kapazitäten

Capacitances  
 $c_{g/k} = 11$  pF  
 $c_{a/k} = 0,3$  pF  
 $c_{g/a} = 6,4$  pF

## Gewicht

Weight  
ca. 650 g

S ca. 5 mA/V  
D ca. 4,5 %

HF-Oszillator  
RF oscillator

$f \leq 50$  MHz  
 $U_a^{1)}$  = 6000 V  
 $U_{Treff}$  = 5100 V  
 $I_a$  = 710 mA  
 $I_g$  = 150 mA  
 $R_g^g$  = 3000  $\Omega$   
 $K^g$  = 1,7,5  
 $N_{a\sim}$  = 3,3 kW

1) 3-Phasen-Halbweggleichrichter  
3 phase half-wave rectifier

$U_a (f \leq 30$  MHz)  
= 9 kV  
 $U_a (f \leq 50$  MHz)  
= 8 kV  
 $Q_a$  = 1 kW  
 $Q_g$  = 170 W  
 $f$  = 50 MHz

Zubehör:  
Fassung Lg.-Nr. 30 233  
Anodenanschluß  
Lg.-Nr. 30 393

Accessories:  
Socket stock no. 30 233  
Anode clip  
stock no. 30 393



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 671</b> Strahlungs- gekühlte 50 Watt-Triode für Verstärker und Modulator- en	$U_f = 5 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 14,5 \text{ A}$ thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated	NF-Verstärker AF amplifier Eintakt A, Class A $U_a = 1,5$ 2,5 kV $U_g = -150$ -280 V $U_{g\sim sp} = 145$ 270 V $I_a = 100$ 80 mA $R_{aa} = 10$ 25 k $\Omega$ $N_{a\sim} = 50$ 80 W	$f \leq 3 \text{ MHz}$ $U_{a0} = 5 \text{ kV}$ $U_a = 2,5 \text{ kV}$ $U_{asp} = 5 \text{ kV}$ $U_g = -700 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 700 \text{ V}$ $Q_a = 200 \text{ W}$ $Q_g = 5 \text{ W}$ $I_k = 500 \text{ mA}$ $I_{asp} = 2 \text{ A}$ $R_{gg} = 100 \text{ k}\Omega$ $f_{max} = 3 \text{ MHz}$
Radiation- cooled 50 W triode for amplifiers and modulators	$I_o \text{ ca. } 1,4 \text{ A}$ $U_a = U_g = 200 \text{ V}$ $D \text{ ca. } 12 \%$ $S \text{ ca. } 5 \text{ mA/V}$	2 Röhren Gegentakt-B-Betrieb 2 tubes push-pull, class B $U_a = 2,5 \text{ kV}$ $U_g \text{ ca. } -310 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 305 \text{ V}$ $I_{a0} = 2 \times 20 \text{ mA}$ $I_a \text{ ausgest.} = 2 \times 72 \text{ mA}$ $R_{aa} = 72 \text{ k}\Omega$ $N_{a\sim} = 220 \text{ W}$	
<b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{g/k} \text{ ca. } 6,2 \text{ pF}$ $C_{a/k} \text{ ca. } 0,35 \text{ pF}$ $C_{g/a} \text{ ca. } 4,3 \text{ pF}$	<b>Zubehör:</b> Fassung Lg.-Nr. 30 226 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 339		
<b>Gewicht</b> Weight ca. 170 g	Accessories: Socket stock no. 30 226 Anode clip stock no. 30 339		

# RS 684

Strahlungs-  
gekühlte  
800 W-Sende-  
pentode für  
Nachrichten-  
technik

Radiation-  
cooled  
800 W  
transmitting-  
pentode  
for communi-  
cation  
transmitters

$U_f = 12,6$  V  
 $I_f$  ca. 8 A

thoriated  
Wolfgram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

### Kapazitäten<sup>1)</sup>

Capacitances  
 $C_{g/k} = 25$  pF  
 $C_{a/k} = 23$  pF  
 $C_{g/a} < 0,1$  pF

<sup>1)</sup>  $g_2$  und  $g_3$  mit  
 $a$  verbunden

$g_2$  and  $g_3$   
connected  
to  $a$

**Gewicht**  
Weight  
ca. 450 g

$I_e$  ca. 3 A  
 $U_a = U_{g2} = U_{g1}$   
= 250 V  
 $D_2$  = 30 %  
 $S$  = 5,3 mA/V

### HF-Verstärker

RF amplifier  
 $f$  = 55 < 20 < 6 MHz  
Betrieb C B C  
class C B C  
 $U_a$  = 1500 2500 3000 V  
 $U_{g2}$  = 600 600 600 V  
 $U_{g1}$  ca. -200 -140 -250 V  
 $U_{g1\sim sp}$  ca. 250 190 350 V  
 $I_a$  ca. 530 455 500 mA  
 $I_{a0}$  = — 130 — mA  
 $I_{g2}$  ca. 125 135 100 mA  
 $I_{g1}$  ca. 10 7 7 mA  
 $N_{st}$  ca. 10 1,4 2,5 W  
 $N_{a\sim}$  ca. 450 800 1100 W  
 $R_a$  = 1,5 3,4 3,3 k $\Omega$

$U_a$  ( $f < 6$  MHz) = 3 kV  
 $U_a$  ( $f < 20$  MHz) = 2,5 kV  
 $U_a$  ( $f < 55$  MHz) = 1,5 kV  
 $U_{asp}$  ( $f < 6$  MHz) = 8 kV  
 $Q_a$  = 450 W  
 $U_{g2}^{g2}$  = 600 V  
 $Q_{g2}^{g2}$  = 100 W  
 $Q_{g1}^{g1}$  = 10 W  
 $f_{max}$  = 55 MHz

### Zubehör:

Fassung Lg.-Nr. 30211  
Anschluß für  $g_3$  und  $a$   
Lg.-Nr. 30366

Accessories:  
Socket stock no. 30211  
Clip for  $g_3$  and  $a$   
stock no. 30366

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>RS 685</b> Strahlungsgekühlte 300 W-Sendetrode für Nachrichtentechnik und UKW-Sender</p> <p>Radiation-cooled 300 W transmitting tube for communication transmitters and VHF transmitters</p>	<p><math>U_f = 5 \text{ V}</math> <math>I_f \text{ ca. } 6,5 \text{ A}</math></p> <p>thoriated Wolfraam-Kathode, direkt geheizt</p> <p>thoriated tungsten cathode, directly heated</p> <p><b>Kapazitäten</b> Capacitances</p> <p><math>C_e \text{ ca. } 11 \text{ pF}</math> <math>C_a \text{ ca. } 3,4 \text{ pF}</math> <math>C_{g1/a} \text{ ca. } 0,1 \text{ pF}</math></p> <p><b>Gewicht</b> Weight</p> <p>ca. 100 g</p>	<p><b>HF-Verstärker, Telegraphie A I</b> RF amplifier, telegraphy</p> <p><math>f &lt; 120 \text{ MHz}</math></p> <p><math>U_a</math> <math>U_{g2}</math> <math>U_{g1}</math> <math>I_{a0}</math> <math>I_a</math> <math>I_{g2}</math> <math>I_{g1}</math> <math>U_{g1-sp}</math> <math>N_{st}</math> <math>Q_a</math></p> <p>B-Betrieb C-Betrieb class B class C</p> <p>= 2500 V = 350 V ca. -51 V = 50 mA ca. 151 mA ca. 18 mA ca. 8,5 mA ca. 120 mA ca. 375 W ca. 1 W ca. 103 W</p> <p><b>Zubehör:</b> Fassung Lg.-Nr. 30 226 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 339</p> <p>Accessories: Socket stock no. 30 226 Anode clip stock no. 30 339</p>	<p><math>U_a (f &lt; 120 \text{ MHz}) = 3 \text{ kV}</math> <math>U_a (f = 200 \text{ MHz}) = 2 \text{ kV}</math> <math>U_{asp} (f &lt; 120 \text{ MHz}) = 10 \text{ kV}</math> = 600 V = 125 W = 20 W = 5 W = 200 MHz</p>
<p><b>RS 686</b> Strahlungsgekühlte</p>	<p><math>U_f = 5 \text{ V}</math> <math>I_f \text{ ca. } 14,5 \text{ A}</math></p> <p><math>I_e</math> <math>U_a = U_{g2} = U_{g1} = 300 \text{ V}</math> <math>D_2 \text{ ca. } 19,6 \%</math></p>	<p><b>HF-Verstärker, Telegraphie A I</b> RF amplifier, telegraphy</p> <p>B-Betrieb C-Betrieb class B class C</p>	<p><math>f &lt; 75 \text{ MHz}</math> <math>U_a = 4 \text{ kV}</math> <math>U_{asp} = 12,8 \text{ kV}</math> <math>U_{g2} = 600 \text{ V}</math></p>

750 W-Sendetetrode für Nachrichtentechnik und UKW-Sender	thoriated Wolfram-Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated	$\mu_{g2/g1}$ ca. 5,1 S ca. 4,4 mA/V	$U_{g1}$ = -500 -350 V $Q_a$ = 400 400 W $U_{g1\sim sp}$ = 500 350 V $Q_{g2}$ = 35 35 W $Q_{g1}$ = 10 10 W $I_k$ = 0,48 0,48 A $I_{asp}$ = 2 2 A $f_{max}$ = 120 MHz
Radiation-cooled 750 W transmitting tetrode for communication transmitters and VHF transmitters	<b>Kapazitäten</b> Capacitances $c_e$ ca. 12,7 pF $c_a$ ca. 5 pF $c_{g1/a}$ ca. 0,16 pF	f < 110 110 75 75 MHz $U_a$ = 2 3 3 4 kV $U_{g2}$ = 300 300 500 500 V $U_{g1}$ ca. -49 -55 -220 -220 V $I_{ao}$ = 50 50 — mA $I_a$ ca. 347 275 350 350 mA $I_{g2}$ ca. 55 35 30 40 mA $I_{g1}$ ca. 27 15 12 15 mA $U_{g1\sim sp}$ ca. 164 140 310 325 V $N_{st}$ ca. 4,4 2,1 3,7 4,8 W $N_{a\sim}$ = 488 620 800 1100 W $Q_a$ ca. 207 205 250 300 W	$U_{g1}$ = -500 -350 V $Q_a$ = 400 400 W $U_{g1\sim sp}$ = 500 350 V $Q_{g2}$ = 35 35 W $Q_{g1}$ = 10 10 W $I_k$ = 0,48 0,48 A $I_{asp}$ = 2 2 A $f_{max}$ = 120 MHz
<b>Gewicht</b> Weight ca. 185 g	<b>Zubehör:</b> Fassung Lg.-Nr. 30 226 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 339 Accessories: Socket stock no. 30 226 Anode clip stock no. 30 339	$f$ < 75 75 MHz $U_a$ = 3 2,5 kV $U_{g2}$ = 500 500 V $U_{g1}$ = -220 -220 V $I_a$ ca. 275 275 mA $I_{g2}$ ca. 40 42 mA $I_{g1}$ ca. 12 14 mA $U_{g1\sim sp}$ ca. 305 308 V $N_{st}$ ca. 3,6 4,1 W $N_{Tr}$ = 630 510 W $Q_a$ ca. 195 180 W	<b>Anoden/Schirmgitter-Modulation, Trägerwerte 1)</b> Plate/screen-grid modulation, carrier values 1) Schirmgitterwechselspannung (niederfrequente Spitzenspannung) bei $m = 100\%$ , $U_{g2\sim}$ ca. 350 V Screen-grid AC voltage (AF peak voltage) at $m = 100\%$ , $U_{g2\sim}$ ca. 350 V

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 687</b> Strahlungs- gekühlte 1750 W-Sende- tetrode für Nachrichten- technik	$U_f = 10 \text{ V}$ $I_f$ ca. 10,5 A thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated	<b>HF-Verstärker, Telegraphie A1</b> RF amplifier, telegraphy B-Betrieb C-Betrieb class B class C $f < 60 \text{ 60 60 60 MHz}$ $U_a = 4 \text{ 5 4 5 kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ 600 600 600 V}$ $U_{g1} \text{ ca. } -62,5 \text{ } -200 \text{ } -200 \text{ V}$ $I_{a0} = 45 \text{ 50 } \text{ } \text{ mA}$ $I_a \text{ ca. } 285 \text{ 290 450 440 mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 40 \text{ 43 90 80 mA}$ $I_{g1} \text{ ca. } 13,5 \text{ 13 39 35 mA}$ $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 127 \text{ 130 350 350 V}$ $N_{st} \text{ ca. } 1,7 \text{ 1,7 13,7 12,3 W}$ $N_{a \sim} = 840 \text{ 1110 1410 1760 W}$ $Q_a \text{ ca. } 300 \text{ 340 390 440 W}$	$f \leq 75 \leq 110 \text{ MHz}$ $U_a = 5 \text{ 4,5 kV}$ $U_{asp} = 16 \text{ } \text{ } \text{ kV}$ $U_{g2} = 700 \text{ 600 V}$ $U_{g1} = -500 \text{ } \text{ } \text{ V}$ $U_{g1 \sim sp} = 600 \text{ } \text{ } \text{ V}$ $Q_a = 500 \text{ 500 W}$ $Q_{g2} = 65 \text{ 65 W}$ $Q_{g1} = 15 \text{ 15 W}$ $I_k = 0,7 \text{ 0,6 A}$ $I_{ksp} = 3,8 \text{ 3,3 A}$ $f_{max} = 110 \text{ 110 MHz}$
Kapazitäten Capacitances $C_e$ ca. 24 pF $C_a$ ca. 7,8 pF $C_{g1/a}$ ca. 0,25 pF	$I_e$ ca. 3,5 A $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 300 \text{ V}$ $D_2$ ca. 11,5 % $\mu_{g2/g1}$ ca. 9 $S$ ca. 6 mA/V	<b>Anoden/Schirmgitter-Modulation, Trägerwerte</b> Plate/screen-grid modulation, carrier values $f < 60 \text{ MHz}$ $U_a = 4 \text{ kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ V}$ $U_{g1} = -240 \text{ V}$ $I_a \text{ ca. } 380 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 80 \text{ mA}$	$I_{g1} \text{ ca. } 20 \text{ mA}$ $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 415 \text{ V}$ $N_{st} \text{ ca. } 8,3 \text{ W}$ $N_{Tr} = 1200 \text{ W}$ $Q_a \text{ ca. } 320 \text{ W}$
<b>Zubehör:</b> Fassung Lg.-Nr. 30 229 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 393 Accessories: Socket stock no. 30 229 Anode clip stock no. 30 393	$U_f = 10 \text{ V}$ $I_f$ ca. 10,5 A thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated	<b>HF-Verstärker, Telegraphie A1</b> RF amplifier, telegraphy B-Betrieb C-Betrieb class B class C $f < 60 \text{ 60 60 60 MHz}$ $U_a = 4 \text{ 5 4 5 kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ 600 600 600 V}$ $U_{g1} \text{ ca. } -62,5 \text{ } -200 \text{ } -200 \text{ V}$ $I_{a0} = 45 \text{ 50 } \text{ } \text{ mA}$ $I_a \text{ ca. } 285 \text{ 290 450 440 mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 40 \text{ 43 90 80 mA}$ $I_{g1} \text{ ca. } 13,5 \text{ 13 39 35 mA}$ $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 127 \text{ 130 350 350 V}$ $N_{st} \text{ ca. } 1,7 \text{ 1,7 13,7 12,3 W}$ $N_{a \sim} = 840 \text{ 1110 1410 1760 W}$ $Q_a \text{ ca. } 300 \text{ 340 390 440 W}$	$f \leq 75 \leq 110 \text{ MHz}$ $U_a = 5 \text{ 4,5 kV}$ $U_{asp} = 16 \text{ } \text{ } \text{ kV}$ $U_{g2} = 700 \text{ 600 V}$ $U_{g1} = -500 \text{ } \text{ } \text{ V}$ $U_{g1 \sim sp} = 600 \text{ } \text{ } \text{ V}$ $Q_a = 500 \text{ 500 W}$ $Q_{g2} = 65 \text{ 65 W}$ $Q_{g1} = 15 \text{ 15 W}$ $I_k = 0,7 \text{ 0,6 A}$ $I_{ksp} = 3,8 \text{ 3,3 A}$ $f_{max} = 110 \text{ 110 MHz}$
<b>Gewicht</b> <b>Weight</b> ca. 375 g	<b>Zubehör:</b> Fassung Lg.-Nr. 30 229 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 393 Accessories: Socket stock no. 30 229 Anode clip stock no. 30 393	<b>Anoden/Schirmgitter-Modulation, Trägerwerte</b> Plate/screen-grid modulation, carrier values $f < 60 \text{ MHz}$ $U_a = 4 \text{ kV}$ $U_{g2} = 600 \text{ V}$ $U_{g1} = -240 \text{ V}$ $I_a \text{ ca. } 380 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 80 \text{ mA}$	$I_{g1} \text{ ca. } 20 \text{ mA}$ $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 415 \text{ V}$ $N_{st} \text{ ca. } 8,3 \text{ W}$ $N_{Tr} = 1200 \text{ W}$ $Q_a \text{ ca. } 320 \text{ W}$

# RS 722

Luftgekühlte  
35 kW-Sende-  
triode mit  
scheibenför-  
miger Gitter-  
durchführung  
für UKW- und  
Fernsehsender

Forced  
air-cooled  
35 kW trans-  
mitting triode  
with concentric  
grid-ring  
for VHF and  
TV transmitters

$U_f = 5$  V  
 $I_f$  ca. 150 A

thoriated  
Wolfram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_g/k$  ca. 70 pF  
 $C_a/k$  ca. 1 pF  
 $C_g/a$  ca. 35 pF

**Gewicht**  
Weight  
ca. 8 kg

$I_e = 22$  A  
 $U_a = U_g = 300$  V  
D ca. 1,6 %  
S ca. 55 mA/V

### HF-Verstärker, Telegraphie A1

RF amplifier, telegraphy

$f < 30$  MHz

B-Betrieb C-Betrieb  
class B class C

$U_a = 6$  12 6 12 kV  
 $U_g$  ca. -85 -185 -175 -375 V  
 $I_{ao} = 0,3$  0,3 — — A  
 $I_a$  ca. 4,9 3,95 4,6 4 A  
 $I_g$  ca. 1,1 0,6 1,1 0,7 A  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 330 375 450 610 V  
 $N_{st}$  ca. 360 225 500 430 W  
 $N_{a\sim}$  = 20 35 20 40 kW  
 $Q_a$  ca. 9,5 13 7,5 8 kW

### Anodenmodulation (Trägerwerte)

Plate modulation (carrier values)

$f < 30$  MHz

$U_a$  = 6 8 kV  
 $U_g$  <sup>1)</sup> = -110 -150 V  
 $R_g$  = 200 200  $\Omega$   
 $I_a$  ca. 2,5 2,6 A  
 $I_g$  ca. 1 1 A  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 600 620 V  
 $N_{st}$  ca. 610 620 W  
 $N_{Tr}$  = 12 18 kW  
 $Q_a$  ca. 3 2,8 kW

### Zubehör:

Heizanschluß

Lg.-Nr. 30367

Gitterring

Lg.-Nr. 30372

Accessories:

Heater clip

stock no. 30367

Grid clip

stock no. 30372

$f < 30$  100 MHz  
 $U_a = 12$  6 kV  
 $U_{asp} = 32$  — kV  
 $U_g = -600$  -300 V  
 $U_{g\sim sp} = 750$  400 V

$Q_a = 15$  15 kW  
 $Q_g = 350$  350 W  
 $I_k = 6,5$  6,5 A  
 $I_{ksp} = 30$  25 A

$f < 200$  220 MHz  
 $U_a = 5$  4 kV  
 $U_g = -250$  -200 V  
 $U_{g\sim sp} = 300$  250 V

$Q_a = 15$  15 kW  
 $Q_g = 350$  350 W  
 $I_k = 6,5$  6,5 A  
 $I_{ksp} = 25$  25 A

$f_{max} = 220$  MHz

1) fest · fixed

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>RS 723</b></p> <p>Luftgekühlte 40 kW-Sende- triode mit scheibenför- miger Gitter- durchführung für MW/KW- Sender und Industrie- generatoren</p> <p>Forced air-cooled 40 kW trans- mitting triode with concentric grid-ring for MF/HF transmitters and industrial generators</p>	<p><math>U_f = 6,5</math> V <math>I_f</math> ca. 180 A</p> <p>thoriated Wolfgram- Kathode, direkt geheizt</p> <p>thoriated tungsten cathode, directly heated</p> <p><b>Kapazitäten</b> Capacitances <math>c_g/k = 91</math> pF <math>c_a/k = 0,7</math> pF <math>c_g/a = 44</math> pF</p>	<p><b>HF-Verstärker, Telegraphie A1</b> RF amplifier, telegraphy</p> <p>B-Betrieb C-Betrieb class B class C</p> <p><math>f = 30</math> MHz <math>U_a = 10</math> kV <math>U_g = -500</math> V <math>I_{a0} = 0,3</math> A <math>I_a = 5</math> A <math>I_f = 1,15</math> A <math>U_{g\sim sp} = 970</math> V <math>N_{st} = 800</math> W <math>N_{a\sim} = 40</math> kW <math>G_a = 12</math> kW</p>	<p><math>f \leq 30</math> MHz <math>U_a = 11</math> kV <math>U_{asp} = 40</math> kV <math>U_g = -800</math> V <math>U_{g\sim sp} = 1200</math> V <math>G_a = 20</math> kW <math>Q_g = 900</math> W <math>I_k = 12</math> A <math>I_{ksp} = 30</math> A <math>f_{max} = 30</math> MHz</p>
<p><b>Zubehör:</b> Gitterring</p> <p>Accessories: Grid clip</p> <p>Lg.-Nr. 30 415</p> <p>stock no. 30 415</p>	<p><math>U_a = 11</math> kV <math>I_a = 4,9</math> A <math>I_g = 1</math> A <math>U_{g\sim sp} = 970</math> V</p> <p><math>R_g = 500 \Omega</math> <math>R_a = 1250 \Omega</math> <math>K = 1:10,5</math> <math>N_{a\sim} = 40</math> kW</p>	<p><b>HF-Oszillator für Industrie-generatoren</b> mit <math>U_a</math> vom 3-Phasen-Graetzgleichrichter, ohne Filter RF oscillator for industrial generators with <math>U_a</math> from 3 phase Graetz rectifier, without filter</p> <p><math>f = 30</math> MHz</p>	

# RS 726

Luftgekühlte  
80 kW-Sende-  
triode mit  
scheibenför-  
miger Gitter-  
durchführung  
für Nach-  
richtentechnik

Forced

air-cooled  
80 kW trans-  
mitting triode  
with concentric  
grid-ring  
for communi-  
cation  
transmitters

$U_f = 11$  V  
 $I_f$  ca. 155 A

thorierte  
Wolfgram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

## Kapazitäten

Capacitances  
 $c_{g/k}$  ca. 130 pF  
 $c_{a/k}$  ca. 1 pF  
 $c_{g/a}$  ca. 76 pF

$I_e = 50$  A  
 $U_a = U_g = 500$  V  
D ca. 1,1 %  
S ca. 60 mA/V

## Zubehör:

Gitterring  
Lg.-Nr. 30 373  
Accessories:  
Grid clip  
stock no. 30 373

## HF-Verstärker, Telegraphie A1

RF amplifier, telegraphy

$f < 30$  MHz

B-Betrieb C-Betrieb

class B class C

$U_a = 10$  12 kV  
 $U_g =$  ca. -90 -300 V  
 $I_{a0} = 1$  — A  
 $I_a = 11$  11 A  
 $U_{g\sim sp} =$  ca. 600 820 V  
 $I_{g\sim sp} =$  ca. 2,2 2,4 A  
 $N_{st} =$  ca. 1,32 2 kW  
 $N_{a\sim} = 75$  100 kW  
 $Q_a = 35$  32 kW

## Anodenmodulation (Trägerwerte)

Plate modulation (carrier values)

$f < 30$  10 MHz

$U_a = 10$  11 kV

$U_g =$  -150 -150 V

$R_g = 250$  250  $\Omega$

$I_a = 6$  6 A

$U_{g\sim sp} =$  ca. 1200 1200 V

$I_{g\sim sp} =$  ca. 2,3 2,3 A

$N_{st} =$  ca. 2,8 2,8 kW

$N_{Tr} = 50$  55 kW

$Q_a = 10$  11 kW

$f < 10$  30 MHz

$U_a = 14$  12 kV

$U_{asp} = 44$  40 kV

$U_g = -750$  -750 V

$U_{g\sim sp} = 1250$  1250 V

$Q_a = 35$  35 kW

$Q_g = 1,5$  1,5 kW

$I_k = 15$  15 A

$I_{k,sp} = 50$  50 A

$f_{max} = 30$  MHz

1) fest - fixed



Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 732</b> Luftgekühlte 5 kW-Sende- triode mit scheibenför- miger Gitter- durchführung für UKW- und Fernsehsender  Forced air-cooled 5 kW trans- mitting triode with concentric grid-ring for VHF and TV transmitters	$U_f = 10 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 44 \text{ A}$ thoriierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriiertes tungsten cathode, directly heated	$I_e \text{ ca. } 9 \text{ A}$ $U_a = U_g = 350 \text{ V}$ $D = 3,2 \%$ $S = 20 \text{ mA/V}$	HF-Verstärker, C-Betrieb Gitterbasis-Schaltung RF amplifier, class C grounded grid $f < 100 \text{ MHz}$ $U_a = 4 \text{ kV}$ $U_g = -200 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 500 \text{ V}$ $I_a = 1,2 \text{ A}$ $I_g = 200 \text{ mA}$ $N_{st} = 600 \text{ W}$ $N_{a\sim} = 3,5 \text{ kW}$ $R_a = 1,8 \text{ k}\Omega$	$U_a (f \leq 30 \text{ MHz}) = 6 \text{ kV}$ $U_a (f \leq 100 \text{ MHz}) = 5 \text{ kV}$ $U_a (f \leq 200 \text{ MHz}) = 4 \text{ kV}$ $Q_a = 2,5 \text{ kW}$ $U_g = -450 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} (f \leq 100 \text{ MHz}) = 750 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} (f \leq 200 \text{ MHz}) = 400 \text{ V}$ $Q_g = 100 \text{ W}$ $I_a = 1,5 \text{ A}$ $I_{ksp} = 6 \text{ A}$ $I_g = 300 \text{ mA}$ $f_{max} = 300 \text{ MHz}$
	<b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_g/k \text{ ca. } 24 \text{ pF}$ $C_a/k \text{ ca. } 0,6 \text{ pF}$ $C_g/a \text{ ca. } 13 \text{ pF}$	<b>Zubehör:</b> Heizanschluss Lg.-Nr. 30 302 Gitterring Lg.-Nr. 30 374 Accessories: Heater clip stock no. 30 302 Grid clip stock no. 30 374	HF-Verstärker, C-Betrieb RF amplifier, class C $f < 30 \text{ MHz}$ $U_a = 6 \text{ kV}$ $I_a = 1,25 \text{ A}$ $U_g = -320 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 460 \text{ V}$ $I_g = 120 \text{ mA}$ $N_{st} = 55 \text{ W}$ $N_{a\sim} = 6 \text{ kW}$ $Q_a = 1,5 \text{ kW}$ $R_a = 2,8 \text{ k}\Omega$	
<b>Gewicht</b> Weight ca. 2,5 kg				

# RS 733

Luftgekühlte  
10 kW-Sende-  
triode mit  
scheibenför-  
miger Gitter-  
durchführung  
für Nach-  
richtentechnik  
und Industrie-  
generatoren

Forced  
air-cooled  
10 kW trans-  
mitting triode  
with concentric  
grid-ring  
for communi-  
cation  
transmitters  
and industrial  
generators

$U_f = 5$  V  
 $I_f$  ca. 80 A

thoriated  
Wolfram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $c_g/k = 55$  pF  
 $c_a/k = 1,2$  pF  
 $c_g/a = 27$  pF

$I_e$  ca. 10 A  
 $U_a = U_g = 300$  V  
D = 3 %  
S = 33 mA/V

### Zubehör:

Heizanschluß  
Lg.-Nr. 30.302  
Gitterring  
Lg.-Nr. 30.375  
Luftführung  
Lg.-Nr. 30.394  
Accessories:  
Heater clip  
stock no. 30.302  
Grid clip  
stock no. 30.375  
Air leading  
stock no. 30.394

**Gewicht**  
Weight  
ca. 5,2 kg

### HF-Verstärker, Telegraphie A1

RF amplifier, telegraphy

$f < 30$  MHz

B-Betrieb class B  
C-Betrieb class C  
 $U_a = 6$  10 6 10 kV  
 $U_g$  ca. -175 -325 -400 -750 V  
 $I_{a0} = 0,2$  0,2 — — A  
 $I_a$  ca. 1,7 1,6 1,6 1,5 A  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 320 440 610 970 V  
 $I_g$  ca. 0,25 0,15 0,32 0,4 A  
 $N_{st}$  ca. 80 66 195 390 W  
 $N_{a\sim}$  = 6,5 11 7 12 kW  
 $Q_a$  ca. 3,7 5 2,6 3 kW

$f < 30$  MHz  
 $U_a = 10$  kV  
 $U_{asp} = 28$  kV  
 $U_g = -900$  V  
 $U_{g\sim sp} = 1100$  V  
 $Q_a = 7$  kW  
 $Q_g = 200$  W  
 $I_k = 4$  A  
 $I_{ksp} = 12$  A  
 $f_{max} = 30$  MHz

1) fest · fixed

### Anodenmodulation (Trägerwerte)

Plate modulation (carrier values)

$f < 30$  MHz  $U_{g\sim sp}$  ca. 600 V  
 $U_a$  = 6,5 kV  $I_g$  ca. 0,35 A  
 $U_g$  1) = -250 V  $N_{st}$  ca. 210 W  
 $R_g$  = 500  $\Omega$   $N_{Tr}$  = 6 kW  
 $I_a$  ca. 1,1 A  $Q_a$  ca. 1,15 kW

### HF-Oszillator für Industriegeneratoren

mit  $U_a$  vom 3-Phasen-Graetzgleichrichter, ohne Filter  
RF oscillator for industrial generators  
with  $U_a$  from 3 phase Graetz rectifier, without filter

$f < 30$  MHz  
 $U_a = 6$  10 kV  
 $I_a$  ca. 1,65 1,45 A

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 733</b> (Fortsetzung) (continuation)		$I_g$ ca. 0,36 A $R_g$ = 1100 $\Omega$ $R_a$ ca. 2150 $\Omega$ $K$ = 1:9 $N_{a\sim}$ = 7 11 kW	$I_g$ ca. 0,36 A $R_g$ = 1100 $\Omega$ $R_a$ ca. 2150 $\Omega$ $K$ = 1:9 $N_{a\sim}$ = 7 11 kW
<b>RS 770</b> Luftgekühlte Triode für Modulatoren von 10...20 kW- Sendern Forced air-cooled triode for modulators of 10...20 kW- transmitters	$U_f$ = 5 V $I_f$ ca. 80 A thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{gr/k}$ ca. 55 pF $C_{a/k}$ ca. 2 pF $C_{g/a}$ ca. 27 pF  <b>Gewicht</b> Weight ca. 5,2 kg	<b>NF-Modulator-B-Betrieb</b> 2 Röhren in Gegentakt AF modulator, class B 2 tubes push-pull $U_a$ = 6 kV $U_g$ = -370 V $I_{a0}$ = 2x0,2 A $I_a$ ausgest. ca. 2x2,2 A $I_g$ ausgest. ca. 2x0,12 A $U_{g\sim sp}$ ca. 2x500 V $R_{aa}$ ca. 2640 $\Omega$ $N_{a\sim}$ = 16 kW	$U_a$ = 10 kV $U_{asp}$ = 20 kV $U_g$ = -900 V $U_{g\sim sp}$ = 1000 V $Q_a$ = 7 kW $Q_g$ = 100 W $I_k$ = 4 A $I_{ksp}$ = 12 A $f$ = 3 MHz
	$I_e$ ca. 12 A $U_a = U_g$ = 300 V $D$ ca. 6 % $S$ ca. 22,5 mA/V  <b>Zubehör:</b> Gitterring Lg.-Nr. 30 375 Heizanschluß Lg.-Nr. 30 302 Luftführung Lg.-Nr. 30 394  Accessories: Grid clip stock no. 30 375 Heater clip stock no. 30 302 Air leading stock no. 30 394		

# RS 773

Luftgekühlte  
Triode für  
Modulatoren  
von  
50...100 kW-  
Sendern

Forced  
air-cooled  
triode for  
modulators of  
50...100 kW  
transmitters

$U_f = 6,5$  V  
 $I_f$  ca. 180 A

thoriated  
Wolfgram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

## Kapazitäten

Capacitances  
 $c_g/k$  ca. 88 pF  
 $c_a/k$  ca. 2,3 pF  
 $c_g/a$  ca. 44 pF

**Gewicht**  
Weight  
ca. 14 kg

$I_e$  ca. 12 A  
 $U_a = U_g = 400$  V  
D ca. 8 %  
S ca. 25 mA/V

**NF-Modulator-Betrieb**  
**2 Röhren in Gegentakt**  
AF modulator, class B  
2 tubes push-pull  
 $U_a = 10$  kV  
 $U_g = -750$  V  
 $I_{ao} = 2 \times 1$  A  
 $I_a$  ausgest. ca.  $2 \times 6,5$  A  
 $I_a$  ausgest. ca.  $2 \times 0,15$  A  
 $U_{g \sim sp}$  ca.  $2 \times 1150$  V  
 $R_{aa} = 1500 \Omega$   
 $N_a = 75$  kW

$U_a = 12$  kV  
 $U_{asp} = 24$  kV  
 $U_g = -1500$  V  
 $U_{g \sim sp} = 1500$  V  
 $Q_a = 20$  kW  
 $Q_g = 300$  W  
 $I_k = 8$  A  
 $I_{ksp} = 25$  A

**Zubehör:**  
Gitterring  
Lg.-Nr. 30.415  
**Accessories:**  
Grid clip  
stock no. 30.415

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 782</b> Luftgekühlte 5 kW-Sende- tetrode mit scheiben- förmiger Schirmgitter- durchführung für KW- und UKW-Sender	$U_f = 10 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 44 \text{ A}$ thoriferte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_e \text{ ca. } 57 \text{ pF}$ $C_a \text{ ca. } 10,5 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \text{ ca. } 0,75 \text{ pF}$	HF-Verstärker, C-Betrieb RF amplifier, class C $f < 100 \text{ MHz}$ $U_a = 500 \text{ V}$ $U_{g2} = -180 \text{ V}$ $U_{g1} = 360 \text{ V}$ $U_{g1\sim sp} = 1,2 \text{ A}$ $I_a = 150 \text{ mA}$ $I_{g2} = 115 \text{ mA}$ $I_{g1} = 40 \text{ W}$ $N_{st} = 3 \text{ kW}$ $N_{a\sim} = 1,8 \text{ kW}$ $R_a$	$U_a (f \leq 30 \text{ MHz}) = 6 \text{ kV}$ $U_a (f \leq 100 \text{ MHz}) = 5 \text{ kV}$ $Q_a = 2,5 \text{ kW}$ $U_{g2} = 600 \text{ V}$ $Q_{g2} = 200 \text{ W}$ $U_{g1} = -300 \text{ V}$ $Q_{g1} = 80 \text{ W}$ $U_{g1\sim sp} = 550 \text{ V}$ $I_a = 1,4 \text{ A}$ $I_{g2} = 250 \text{ mA}$ $I_{g1} = 200 \text{ mA}$ $I_k = 1,8 \text{ A}$ $I_{ksp} = 5 \text{ A}$ $f_{max} = 100 \text{ MHz}$
	$I_e \text{ ca. } 9 \text{ A}$ $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 350 \text{ V}$ $D_2 \text{ ca. } 16 \%$ $S = 15 \text{ mA/V}$		
	<b>Zubehör:</b> Anschlussklemmen für Heizung und $g_1$ Lg.-Nr. 30 302 Gitter 2-Ring Lg.-Nr. 30 374		
	<b>Accessories:</b> Connections clips for heater and $g_1$ stock no. 30 302 Grid 2 clip stock no. 30 374		
	<b>Gewicht</b> Weight ca. 2,5 kg		

# RS 783

Luftgekühlte  
5 kW-Sende-  
tetrode mit  
scheiben-  
förmiger  
Schirmgitter-  
durchführung,  
für KW- und  
UKW-Sender

$U_f = 10\text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 44\text{ A}$

thoriated  
Wolfram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

## Kapazitäten

Capacitances  
 $C_{g1/k} + g_2$   
ca. 70 pF

$C_{a/k} + g_2$   
ca. 10 pF

$C_{g1/a}$   
ca. 0,19 pF

$C_{g1/g_2}$   
ca. 44 pF

$C_{g1/k}$   
ca. 25 pF

$C_{a/k}$   
ca. 0,01 pF

## Gewicht

Weight  
ca. 2,5 kg

$I_e$   
 $U_a = U_{g2} = 300\text{ V}$  ca. 10 A  
 $U_{g1} = 300\text{ V}$   
 $D_1$  ca. 0,13 %  
 $D_2$  ca. 12 %  
 $\mu_{g2/g1}$  ca. 8,4  
 $S$  ca. 20 mA/V

## HF-Verstärker, B-Betrieb

RF amplifier, class B

$f$   $\leq$  30 30 MHz  
 $U_a$  = 700 V 6 kV  
 $U_{g2}$  = -250 V 700 V  
 $U_{g1}$  = 500 V -250 V  
 $U_{g1\sim sp}$  = 2,5 kW 500 V  
 $Q_a$  = 150 W 2,5 kW  
 $Q_{g2}$  = 50 W 150 W  
 $Q_{g1}$  = 1,8 A 50 W  
 $I_k$  = 5 A 1,8 A  
 $I_{ksp}$  = 30 MHz  
 $f_{max}$  = 30 MHz

$f$   $\leq$  30 30 MHz  
 $U_a$  = 5,7 kV 5,7 kV  
 $U_{g2}$  = 600 V 600 V  
 $U_{g1}$  ca. -62 ca. -62 V  
 $U_{g1\sim sp}$  = 60 90 V  
 $I_{a0}$  = 0,18 0,18 A  
 $I_a$  ca. 0,59 ca. 0,86 A  
 $I_{g2}$  ca. 18 ca. 21 mA  
 $I_{g1}$  = ca. 40 mA  
 $N_{st}$  = ca. 3,6 W  
 $R_a$  ca. 7,7 ca. 4,3 k $\Omega$   
 $N_{a\sim}$  ca. 1,75 ca. 3,1 kW

## Zubehör:

Anschlußklemmen für  
Heizung und  $g_1$   
Lg.-Nr. 30302  
Gitter 2-Ring  
Lg.-Nr. 30374

Accessories:  
Connection clips for  
heater and  $g_1$   
stock no. 30302

Grid 2-clip  
stock no. 30374

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 822</b> Siedegekühlte 35 kW-Sende- triode mit scheibenför- miger Gitter- durchführung für UKW- und Fernsehsender	$I_e = 22 \text{ A}$ $U_a = U_g = 300 \text{ V}$ $D \text{ ca. } 1,6 \%$ $\mu \text{ ca. } 62$ $S \text{ ca. } 55 \text{ mA/V}$	<b>HF-Verstärker, Telegraphie A1</b> RF amplifier, telegraphy $f < 30 \text{ MHz}$ B-Betrieb class B C-Betrieb class C $U_a = 6 \text{ } 12 \text{ } 6 \text{ } 12 \text{ kV}$ $U_g = \text{ca. } -85 \text{ } -185 \text{ } -175 \text{ } -375 \text{ V}$ $I_{a0} = 0,3 \text{ } 0,3 \text{ } - \text{ } - \text{ A}$ $I_a \text{ ca. } 4,9 \text{ } 3,95 \text{ } 4,6 \text{ } 4 \text{ A}$ $I_g \text{ ca. } 1,1 \text{ } 0,6 \text{ } 1,1 \text{ } 0,7 \text{ A}$ $U_{g\sim sp} \text{ ca. } 330 \text{ } 375 \text{ } 450 \text{ } 610 \text{ V}$ $N_{st} \text{ ca. } 360 \text{ } 225 \text{ } 500 \text{ } 430 \text{ W}$ $N_{i\sim} = 20 \text{ } 35 \text{ } 20 \text{ } 40 \text{ kW}$ $Q_a \text{ ca. } 9,5 \text{ } 13 \text{ } 7,5 \text{ } 8 \text{ kW}$	$f < 30 \text{ } 100 \text{ MHz}$ $U_a = 12 \text{ } 6 \text{ kV}$ $U_{asp} = 32 \text{ } - \text{ kV}$ $U_g = -600 \text{ } -300 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 750 \text{ } 400 \text{ V}$ $Q_a = 30 \text{ } 30 \text{ kW}$ $Q_g = 350 \text{ } 350 \text{ W}$ $I_k = 6,5 \text{ } 6,5 \text{ A}$ $I_{ksp} = 30 \text{ } 25 \text{ A}$ $f < 200 \text{ } 220 \text{ MHz}$ $U_a = 5 \text{ } 4 \text{ kV}$ $U_g = -250 \text{ } -200 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 300 \text{ } 250 \text{ V}$ $Q_a = 30 \text{ } 30 \text{ kW}$ $Q_g = 350 \text{ } 350 \text{ W}$ $I_k = 6,5 \text{ } 6,5 \text{ A}$ $I_{ksp} = 25 \text{ } 25 \text{ A}$ $f_{max} = 220 \text{ } \text{ MHz}$ 1) fest · fixed
<b>Kapazitäten</b> Capacitances $c_{g/k} \text{ ca. } 70 \text{ pF}$ $c_{a/k} \text{ ca. } 1 \text{ pF}$ $c_{g/a} \text{ ca. } 35 \text{ pF}$  <b>Gewicht</b> Weight $\text{ca. } 8 \text{ kg}$	<b>Zubehör:</b> Heizanschluß Lg.-Nr. 30367 Gitterring Lg.-Nr. 30372 Kühllötf Lg.-Nr. 30402 Accessories: Heater clip stock no. 30367 Grid clip stock no. 30372 Cooling jacket stock no. 30402	<b>Anodenmodulation (Trägerwerte)</b> Plate modulation (carrier values) $f < 30 \text{ MHz}$ $U_a = 6 \text{ } 8 \text{ kV}$ $U_g = -110 \text{ } -150 \text{ V}$ $R_g = 200 \text{ } 200 \text{ } \Omega$ $I_a \text{ ca. } 2,5 \text{ } 2,6 \text{ } \text{ A}$ $I_g \text{ ca. } 1 \text{ } 1 \text{ } \text{ A}$ $U_{g\sim sp} \text{ ca. } 600 \text{ } 620 \text{ } \text{ V}$ $N_{st} \text{ ca. } 610 \text{ } 620 \text{ } \text{ W}$ $N_{Tr} = 12 \text{ } 18 \text{ } \text{ kW}$ $Q_a \text{ ca. } 3 \text{ } 2,8 \text{ } \text{ kW}$	

# RS 823

Siedegekühlte  
40 kW-Sende-  
triode mit  
scheibenför-  
miger Gitter-  
durchführung  
für MW/KW-  
Sender und  
Industrie-  
generatoren

Vapor-cooled  
40 kW trans-  
mitting triode  
with concentric  
grid-ring  
for MF/HF  
transmitters  
and industrial  
generators

$U_f = 6,5$  V  
 $I_f$  ca. 180 A

thorierte  
Wolfram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_g/k = 91$  pF  
 $C_a/k = 0,7$  pF  
 $C_g/a = 44$  pF

$I_e$  ca. 17 A  
 $U_a = U_g = 400$  V  
D ca. 1,9 %  
S ca. 30 mA/V

### HF-Verstärker, Telegraphie A1

RF amplifier, telegraphy

B-Betrieb C-Betrieb  
class B class C

$f = 30$  30 MHz  
 $U_a = 10$  11 kV  
 $U_g$  ca. -165 -500 V  
 $I_{a0}$  ca. 0,3 — A  
 $I_a$  ca. 5 4,75 A  
 $I_g$  ca. 1,15 1 A  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 595 970 V  
 $N_{st}$  ca. 595 800 W  
 $N_{a\sim}$  = 36 40 kW  
 $Q_a$  ca. 14 12 kW

$f \leq 30$  MHz  
 $U_a = 11$  kV  
 $U_{asp} = 40$  kV  
 $U_g = -800$  V  
 $U_{g\sim sp} = 1200$  V  
 $Q_a = 35$  kW  
 $Q_g = 900$  W  
 $I_k = 12$  A  
 $I_{ksp} = 30$  A  
 $f_{max} = 30$  MHz

### HF-Oszillator für Industrie generatoren

mit  $U_a$  vom 3-Phasen-Graetzgleichrichter, ohne Filter

RF oscillator for industrial generators

with  $U_a$  from 3 phase Graetz rectifier, without filter

$f = 30$  MHz

$U_a = 11$  kV

$I_a = 4,9$  A

$I_g = 1$  A

$U_{g\sim sp} = 970$  V

$R_g = 500$   $\Omega$

$R_a = 1250$   $\Omega$

$K = 1:10,5$

$N_{a\sim} = 40$  kW

### Zubehör:

Gitterring

Lg.-Nr. 30 415

Kühltopf Lg.-Nr. 30 492

Accessories:

Grid clip

stock no. 30 415

Cooling jacket

stock no. 30 492

### Gewicht

Weight

ca. 11 kg



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 826</b> Siedekühlte 120 kW-Sende- triode mit scheibenför- miger Gitter- durchführung für MW- und KW-Sender	$U_f = 11$ V $I_f$ ca. 155 A thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thorierte tungsten cathode, directly heated	<b>HF-Verstärker, Telegraphie A1</b> RF amplifier, telegraphy B-Betrieb C-Betrieb class B class C $f < 30$ 30 10 MHz $U_a = 10$ 12 12 14 kV $U_g$ ca. -90 -115 -300 -350 V $I_{a0} = 1$ 1 — A $I_a$ ca. 11 12 11 11,3 A $U_{g\sim sp}$ ca. 600 690 820 910 V $I_g$ ca. 2,2 2,4 2,4 2,4 A $N_{st}$ ca. 1,32 1,65 2 2,2 kW $N_{a\sim}$ = 75 100 100 120 kW $Q_a$ ca. 35 44 32 38 kW	$f < 10$ 30 MHz $U_a = 14$ 12 kV $U_{asp} = 44$ 40 kV $U_g = -750$ -750 V $U_{g\sim sp} = 1250$ 1250 V $Q_a = 60$ 60 kW $Q_g = 1,5$ 1,5 kW $I_k = 15$ 15 A $I_{ksp} = 50$ 50 A $f_{max} = 30$ MHz 1) fest · fixed
Vapor-cooled 120 kW trans- mitting triode with concentric grid-ring for MF and HF transmitters	<b>Kapazitäten</b> Capacitances $c_{gr/k}$ ca. 130 pF $c_{a/k}$ ca. 1,1 pF $c_{g/a}$ ca. 76 pF	<b>Anodenmodulation (Trägerwerte)</b> Plate modulation (carrier values) $f < 30$ 10 MHz $U_a = 10$ 11 kV $U_g^{1)}$ = -150 V $R_g = 250$ $\Omega$ $I_a$ ca. 6 A $U_{g\sim sp}$ ca. 1200 V $I_g$ ca. 2,3 A $N_{st}$ ca. 2,8 kW $N_{Tr} = 50$ 55 kW $Q_a$ ca. 10 11 kW	

### HF-Oszillator für Industriegeneratoren

mit  $U_a$  vom 3-Phasen-Graetzgleichrichter, ohne Filter  
RF oscillator for industrial generators

with  $U_a$  from 3 phase Graetz rectifier, without filter

$f$  < 30 30 MHz

$U_a$  = 9,5 11,4 kV

$I_a$  ca. 8 8,7 A

$U_{g\sim sp}$  = 640 780 V

$I_g$  ca. 1,1 1,2 A

$R_g$  = 220 235  $\Omega$

$R_a$  ca. 850 880  $\Omega$

$K$  = 1:15 1:15

$N_{a\sim}$  = 55 75 kW

#### Zubehör:

Gitterring

Lg.-Nr. 30 373

Kühltopf Lg.-Nr. 30 488

Accessories:

Grid clip

stock no. 30 373

Cooling jacket

stock no. 30 488

Gewicht

Weight

ca. 20 kg

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>RS 833</b></p> <p>Siedekühlte 10 kW-Sende- triode mit scheibenför- miger Gitter- durchführung für MW/KW- Sender und Industrie- generatoren</p> <p>Vapor-cooled 10 kW trans- mitting triode with concentric grid-ring for MF/HF transmitters and industrial generators</p>	<p><math>U_f = 5</math> V <math>I_f</math> ca. 80 A</p> <p>thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt</p> <p>thoriated tungsten cathode, directly heated</p> <p><b>Kapazitäten</b> Capacitances <math>c_{g/k}</math> ca. 55 pF <math>c_{a/k}</math> ca. 1,2 pF <math>c_{g/a}</math> ca. 27 pF</p>	<p><b>HF-Verstärker, Telegraphie A1</b> RF amplifier, telegraphy <math>f \leq 30</math> MHz</p> <p>B-Betrieb C-Betrieb class B class C</p> <p><math>U_a</math> = 6 10 6 10 kV <math>U_g</math> ca. -175 -325 -400 -750 V <math>I_{a0}</math> = 0,2 0,2 — A <math>I_a</math> ca. 1,7 1,6 1,6 1,5 A <math>U_{g\sim sp}</math> ca. 320 440 610 970 V <math>I_g</math> ca. 0,25 0,15 0,32 0,4 A <math>N_{st}</math> ca. 80 66 195 390 W <math>N_{a\sim}</math> = 6,5 11 7 12 kW <math>Q_a</math> ca. 3,7 5 2,6 3 kW</p> <p><b>Anodenmodulation (Trägerwerte)</b> Plate modulation (carrier values)</p> <p><math>f &lt; 30</math> MHz <math>U_a</math> = 6,5 kV <math>U_{g^1}</math> = -250 V <math>R_g</math> = 500 <math>\Omega</math> <math>I_a</math> ca. 1,1 A <math>U_{g\sim sp}</math> ca. 600 V <math>I_g</math> ca. 0,35 A <math>N_{st}</math> ca. 210 W <math>N_{Tr}</math> = ca. 6 kW</p>	<p><math>f &lt;</math> = 30 MHz</p> <p><math>U_a</math> = 10 kV = 28 kV = -900 V = 1100 V = 10 kW = 200 W = 4 A = 12 A = 30 MHz</p> <p><math>U_{a\sim sp}</math> <math>U_g</math> <math>U_{g\sim sp}</math> <math>Q_a</math> <math>Q_g</math> <math>I_k</math> <math>I_{k\sim sp}</math> <math>f_{max}</math></p>

$Q_a$  ca. 1,15 kW

1) fest - fixed

### HF-Oszillator für Industriegeneratoren

mit  $U_a$  vom 3-Phasen-Graetzgleichrichter, ohne Filter

RF oscillator for industrial generators

with  $U_a$  from 3 phase Graetz rectifier, without filter

$f < 30$  MHz

$U_a$	=	6	10	kV
$I_a$	ca.	1,65	1,45	A
$I_g$	ca.	0,36	0,4	A
$R_g$	=	1100	1900	$\Omega$
$R_a$	ca.	2150	3900	$\Omega$
K	=	1:9	1:9,5	
$N_{a\sim}$	=	7	11	kW

#### Zubehör:

Gitterring

Lg.-Nr. 30 375

Heizanschluß

Lg.-Nr. 30 773

Kühltopf Lg.-Nr. 30 376

Accessories:

Grid clip

stock no. 30 375

Heater clip

stock no. 30 773

Cooling jacket

stock no. 30 376

**Gewicht**

**Weight**

ca. 3,5 kg

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 865</b> Siedegekühlte 150 kW-Triode für MW/KW- Sender und Industrie- generatoren  Vapor-cooled 150 kW triode for MF/HF transmitters and industrial generators	$U_f = 18 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 165 \text{ A}$  thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt  thoriated tungsten cathode, directly heated  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{g/k} = 170 \text{ pF}$ $C_{a/k} = 4 \text{ pF}$ $C_{g/a} = 68 \text{ pF}$	<b>HF-Verstärker</b> RF amplifier  B-Betrieb C-Betrieb class B class C $f \leq 10 \text{ MHz}$ $U_a = 15 \text{ kV}$ $U_g = -285 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 605 \text{ V}$ $I_{a0} = 1 \text{ A}$ $I_a \text{ ca. } 13,7 \text{ A}$ $I_g \text{ ca. } 2,2 \text{ A}$ $N_{stHF} \text{ ca. } 1,3 \text{ kV}$ $N_{a\sim} \text{ ca. } 150 \text{ kW}$ $R_a = 700 \text{ } \Omega$  <b>Anodenmodulation (Trägerwerte)</b> Plate modulation (carrier values) $f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 11 \text{ kV}$ $U_g = -200 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 960 \text{ V}$ $I_a \text{ ca. } 11,4 \text{ A}$ $I_g \text{ ca. } 4,7 \text{ A}$ $N_{stHF} \text{ ca. } 4,3 \text{ kW}$ $N_{a\sim} \text{ ca. } 100 \text{ kW}$ $R_a = 600 \text{ } \Omega$	$f \leq 10 \text{ MHz}$ $U_a = 15^2) 12^2) \text{ kV}$ $U_g = -1000 \text{ V}$ $I_k = 30 \text{ A}$ $I_{ksp} = 100 \text{ A}$ $Q_a = 110 \text{ kW}$ $Q_g = 2 \text{ kW}$ $f = 30 \text{ MHz}$  1) fest - fixed 2) für Anoden- modulation 11 kV for plate modulation 11 kV
<b>Zubehör:</b> Kühltopf Lg.-Nr. 30 448 Heizanschluß Lg.-Nr. 30 480  Accessories: Cooling jacket stock no. 30 448 Heater clip stock no. 30 480  <b>Gewicht</b> Weight ca. 34 kg			

# RS 867

Siedegekühlte  
300 kW-Triode  
für MW/KW-  
Sender und  
Industrie-  
generatoren

Vapor-cooled  
300 kW triode  
for MF/HF  
transmitters  
and industrial  
generators

$U_f = 18$  V  
 $I_f$  ca. 280 A

thoriated  
Wolfgram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_g/k = 240$  pF  
 $C_a/k = 7,5$  pF  
 $C_g/a = 120$  pF

S ca. 130 mA/V  
D ca. 1,8 %

### HF-Verstärker

RF amplifier  
B-Betrieb C-Betrieb  
class B class C  
 $f \leq 10$  10 MHz  
 $U_a = 15$  15 kV  
 $U_g = -275$  -520 V  
 $I_a$  ca. 24,8 29,3 A  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 695 1090 V  
 $I_g$  ca. 4,2 5,4 A  
 $N_{stHF}$  ca. 2,7 5,5 kW  
 $N_{a\sim}$  ca. 279 360 kW  
 $R_a = 378$  284  $\Omega$

### Anodenmodulation (Trägerwerte)

Plate modulation (carrier values)  
 $f \leq 20$  MHz  
 $U_a^{(1)} = 11$  kV  
 $U_g^{(1)} = -170$  V V  
 $I_a$  ca. 19 A V  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 1000 V V  
 $I_g$  ca. 7,4 A V  
 $N_{stHF}$  ca. 7,1 kW  
 $N_{a\sim}$  ca. 165 kW  
 $R_a = 365$   $\Omega$

$f \leq 10$  30 MHz  
 $U_a = 15^{(2)}$  12<sup>2</sup> kV  
 $U_g = -1200$  V  
 $I_k = 40$  A  
 $I_{ksp} = 150$  A  
 $Q_a = 180$  kW  
 $Q_g = 4$  kW  
 $f = 30$  MHz

1) fest · fixed  
2) für Anoden-  
modulation 11 kV  
for plate  
modulation 11 kV

### Zubehör:

Kühltropf Lg.-Nr. 30 484  
Heizanschluß  
Lg.-Nr. 30 480

### Accessories:

Cooling jacket  
stock no. 30 484  
Heater clip  
stock no. 30 480

### Gewicht

Weight  
ca. 51,5 kg

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 870</b> Siedegekühlte Triode für Modulatoren von 10...20 kW- Sendern  Vapor-cooled triode for modulators of 10...20 kW- transmitters	$U_f = 5 \text{ V}$ $I_f$ ca. 85 A  thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $c_g/k$ ca. 55 pF $c_a/k$ ca. 2 pF $c_g/a$ ca. 27 pF	<b>NF-Modulator-B-Betrieb</b> 2 Röhren in Gegentakt AF modulator, class B 2 tubes push-pull $U_a = 6 \text{ kV}$ $U_g = -370 \text{ V}$ $I_{a0} = 2 \times 0,2 \text{ A}$ $I_a$ ausgest. ca. $2 \times 2,2 \text{ A}$ $I_f$ ausgest. ca. $2 \times 0,12 \text{ A}$ $U_{g\sim sp}$ ca. $2 \times 500 \text{ V}$ $R_{aa}$ ca. $2640 \Omega$ $N_{a\sim}$ = 16 kW	$U_a = 10 \text{ kV}$ $U_{asp} = 20 \text{ kV}$ $U_g = -900 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 1000 \text{ V}$ $Q_a = 10 \text{ kW}$ $Q_g = 100 \text{ W}$ $I_k = 4 \text{ A}$ $I_{ksp} = 12 \text{ A}$ $f = 3 \text{ MHz}$
<b>Zubehör:</b> Kühltopf  <b>Gitterring</b> Heizanschluß  Accessories: Cooling jacket  Grid clip  Heater clip	$I_e$ ca. 12 A $U_a = U_g = 300 \text{ V}$ $D$ ca. 6 % $S$ ca. 22,5 mA/V  Lg.-Nr. 30 376  Lg.-Nr. 30 375  Lg.-Nr. 30 773  stock no. 30 376  stock no. 30 375  stock no. 30 773		
	<b>Gewicht</b> Weight ca. 3,5 kg		

# RS 873

Siedegekühlte  
Triode für  
Modulatoren  
von  
50...100 kW-  
Sendern

Vapor-cooled  
triode for  
modulators of  
50...100 kW-  
transmitters

$U_f = 6,5$  V  
 $I_f$  ca. 180 A

thoriated  
Wolfgram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

## Kapazitäten

Capacitances  
 $c_a/k$  ca. 2,3 pF  
 $c_g/k$  ca. 88 pF  
 $c_g/a$  ca. 44 pF

$I_e$  ca. 12 A  
 $U_a = U_g = 400$  V  
D ca. 8 %  
S ca. 25 mA/V

**NF-Modulator-Betrieb**  
**2 Röhren in Gegentakt**  
AF modulator, class B  
2 tubes push-pull

$U_a$  = 10 kV  
 $U_g$  = -750 V  
 $I_{a0}$  = 2x1 A  
 $I_a$  ausgest. ca. 2x6,5 A  
 $I_g$  ausgest. ca. 2x0,15 A  
 $U_{g\sim sp}$  ca. 2x1150 V  
 $R_{aa}$  ca. 1500  $\Omega$   
 $N_{a\sim}$  = 75 kW

$U_a$  = 12 kV  
 $U_{asp}$  = 24 kV  
 $U_g$  = -1500 V  
 $U_{g\sim sp}$  = 1500 V  
 $Q_a$  = 35 kW  
 $Q_g$  = 300 W  
 $I_k$  = 8 A  
 $I_{ksp}$  = 25 A

## Zubehör:

Gitterring  
Lg.-Nr. 30 415  
Kühltopf Lg.-Nr. 30 492

## Accessories:

Grid clip  
stock no. 30 415  
Cooling jacket  
stock no. 30 492

## Gewicht

Weight  
ca. 11 kg



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 875</b> Siedegekühlte Triode mit scheibenförmiger Gitterdurchführung für Modulatoren von 300 kW-Sendern  Vapor-cooled triode with concentric grid-ring for modulators of 300 kW transmitters	$U_f = 18 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 166 \text{ A}$  thorierte Wolfram-Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{g/k} \text{ ca. } 160 \text{ pF}$ $C_{a/k} \text{ ca. } 7,6 \text{ pF}$ $C_{g/a} \text{ ca. } 76 \text{ pF}$	<b>NF-Modulator</b> 2 Röhren in Gegentakt AF modulators, class B 2 tubes push-pull $N_{\text{Träger}} = 200$ 300 kW $U_a = 11$ 11 kV $U_g \text{ ca. } -830$ ca. -810 V $U_{g\sim sp} \text{ ca. } 1980$ ca. 2120 V $I_{a0} = 2 \times 1$ 2x1,5 A $I_a = 2 \times 11,7$ 2x18 A $I_g \text{ ca. } 2 \times 0,25$ ca. 2x0,6 A $I_{gsp} \text{ ca. } 2 \times 2,2$ ca. 2x4,3 A $N_{st} = 2 \times 180$ 2x600 W $R_{aa} = 950$ 600 $\Omega$ $N_{a\sim} = 160$ 240 kW $\eta = 62$ 61 %	$U_a = 12 \text{ kV}$ $U_g = -1,2 \text{ kV}$ $I_k = 25 \text{ A}$ $I_{ksp} = 100 \text{ A}$ $Q_a = 110 \text{ kW}$ $Q_g = 1,1 \text{ kW}$
<b>Gewicht</b> Weight ca. 34 kg	<b>Zubehör:</b> Kühltopf Lg.-Nr. 30 448 Heizanschluß Lg.-Nr. 30 480  Accessories: Cooling jacket stock no. 30 448 Heater clip stock no. 30 480		

# RS 876

Siedgekühlte  
Triode für  
Modulatoren  
von  
200...250 kW-  
Sendern

Vapor-cooled  
triode for  
modulators of  
200...250 kW-  
transmitters

$U_f = 11$  V  
 $I_f$  ca. 155 A

thoriated  
Wolfram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_{g/k}$  ca. 130 pF  
 $C_{a/k}$  ca. 3,8 pF  
 $C_{g/a}$  ca. 75 pF

$I_e$  ca. 42 A  
 $U_a = U_g = 500$  V  
D ca. 6,7 %  
S ca. 40 mA/V

### NF-Modulator-Betrieb

2 Röhren in Gegentakt  
AF-modulator, class B  
2 tubes push-pull

$U_a$  = 11,5 kV  
 $U_g$  = -720 V  
 $I_{a0}$  = 2x1 A  
 $I_a$  ausgest. ca. 2x14,5 A  
 $I_g$  ausgest. ca. 2x0,7 A  
 $U_{g-sp}$  ca. 2x1170 V  
 $R_{aa}$  ca. 820  $\Omega$   
 $N_a \sim$  = 200 kW

### Zubehör:

Gitterring  
Lg.-Nr. 30 373  
Kühltropf Lg.-Nr. 30 488  
Accessories:  
Grid clip  
stock no. 30 373  
Cooling jacket  
stock no. 30 488

### Gewicht

Weight  
ca. 20 kg

f 3 MHz  
 $U_a$  14 kV  
 $U_{asp}$  28 kV  
 $U_g$  -2000 V  
 $U_{g-sp}$  2000 V  
 $Q_a$  = 75 kW  
 $Q_g$  = 0,7 kW  
 $I_k$  = 16 A  
 $I_{ksp}$  = 45 A  
 $f_{max}$  = 3 MHz

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 1828</b> Siedegekühlte 600 kW-Sende- Triode mit scheiben- förmigen Durch- führungen in Glas-Metall- Keramik- Technik und integriertem Stedekühltropf	$U_f$ ca. 10 V $I_f$ ca. 950 A thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thorierte tungsten cathode, directly heated	<b>HF-Verstärker, C-Betrieb</b> RF amplifier, class C $f$ ≤ 10 30 MHz $U_a$ = 14,5 13 kV $U_g$ ca. -425 -425 V $R_g$ = — — $U_{g\sim sp}$ ca. 915 880 V $I_a$ ca. 53 49 A $I_g$ ca. 13 11 A $N_{st}$ ca. 11,5 9,5 kW $N_{a\sim}$ = 600 500 kW $Q_a$ ca. 170 140 kW	$f$ ≤ 30 MHz $U_a$ = 15 kV $U_{asp}$ = 48 kV $U_g$ = -800 V $U_{g\sim sp}$ = 1250 V $Q_a$ = 300 kW $Q_g$ = 7 kW $I_k$ = 70 A $I_{asp}$ = 400 A
<b>Kapazitäten</b> Capacitances $c_{g/k}$ ca. 620 pF $c_{a/k}$ ca. 4 pF $c_{g/a}$ ca. 255 pF	$I_e$ ca. 450 A $U_a = U_g = 800$ V $D$ ca. 1 % $\mu$ ca. 100 $S$ ca. 200 mA/V	<b>Anodenmodulation, Trägerwerte</b> Plate modulation, carrier value $f$ ≤ 30 MHz $U_a$ = 12 kV $U_g$ ca. -180 V $R_g$ ca. 36 Ω $U_{g\sim sp}$ ca. 1130 V $I_a$ ca. 41 A $I_g$ ca. 11 A $N_{st}$ ca. 11 kW $N_{a\sim}$ = 400 kW $Q_a$ ca. 95 kW	<b>Zubehör:</b> Gitterring Lg.-Nr. 30720 Accessories: Grid clip stock no. 30720
<b>Gewicht</b> mit Kühltropf Weight with cooling jacket ca. 90 kg			

# RS 1896

Siedegekühlte  
100 kW-Linear-  
Tetrode mit  
konzentrischen  
Elektroden für  
Nachrichten-  
technik, beson-  
ders Einseiten-  
band-Sender

Vapor-cooled  
100 kW tetrode  
with concentric  
terminals for

commu-  
nications  
transmitters  
especially  
single side-  
band  
transmitters

$U_f = 11 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 175 \text{ A}$

thorierte  
Wolfрам-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_{g1/k + g2}$   
ca. 340 pF  
 $C_{a/k + g2}$   
ca. 55 pF  
 $C_{a/g1}$  ca. 2,5 pF

**Gewicht**  
Weight  
ca. 30 kg

$I_e = 40 \text{ A}$   
 $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 500 \text{ V}$   
ca. 18 %  
 $D_2$  ca. 5,5  
 $\mu_{g2/g1}$  ca. 0,9 %  
 $D_3$  ca. 40 mA/V  
 $S$

### HF-Verstärker, Telegraphie A 1

RF amplifier, telegraphy  
B-Betrieb, class B  
 $f < 30$  30 MHz  
 $U_a = 13$  13,5 kV  
 $U_{g2} = 2,2$  2 kV  
 $U_{g1}$  ca. -430 -375 V  
 $U_{g \sim sp}$  ca. 375 620 V  
 $I_{a0} = 2$  3 A  
 $I_a$  ca. 7,5 14,2 A  
 $I_{g2}$  ca. 0,23 0,45 A  
 $I_{g1}$  ca. — 0,3 A  
 $N_{st}$  ca. — 0,19 kW  
 $N_{a \sim}$  = 60 110 kW  
 $Q_a$  ca. 37,5 77 kW

$f \leq$  30 MHz  
 $U_a$  = 15 kV  
 $U_{asp}$  = 40 kV  
 $Q_a$  = 100 kW  
 $U_{g2}$  = 2,2 kV  
 $U_{g2}$  = 1,8 kW  
 $U_{g1}$  = -1000 V  
 $U_{g1 \sim sp}$  = 1250 V  
 $Q_{g1}$  = 0,5 kW  
 $I_k$  = 18 A  
 $I_{asp}$  = 50 A  
 $f_{max}$  = 30 MHz

### Zubehör:

Kühltopf Lg.-Nr. 30 725  
Anschlußring 1 für Heizung Lg.-Nr. 30 569  
Anschlußring 2 für Heizung Lg.-Nr. 30 570  
Anschlußring für Gitter 1 Lg.-Nr. 30 568  
Anschlußring für Gitter 2 Lg.-Nr. 30 567

### Accessories:

Cooling jacket stock no. 30 725  
Clip 1 for heater stock no. 30 569  
Clip 2 for heater stock no. 30 570  
Clip for grid 1 stock no. 30 568  
Clip for grid 2 stock no. 30 567

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>RS 2793</b></p> <p>Lufgekühlte 10 kW-Tetrode in Keramik- Ausführung, auch für Ein- seitenband- betrieb</p> <p>Forced air-cooled 10 kW tetrode in ceramic design also for single side-band operation</p>	<p><math>U_f = 7,5 \text{ V}</math> <math>I_f \text{ ca. } 75 \text{ A}</math></p> <p>thoriated Wolfram- Kathode, direkt geheizt</p> <p>thoriated tungsten cathode, directly heated</p>	<p>HF-Verstärker RF amplifier</p> <p>C-Betrieb B-Betrieb<sup>1)</sup> class C class B1)</p> <p><math>f \leq 30 \text{ MHz}</math> <math>U_a = 7,5 \text{ kV}</math> <math>U_{g2} = 500 \text{ V}</math> <math>U_{g1} \text{ ca. } -350 \text{ V}</math> <math>U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 580 \text{ V}</math> <math>I_a \text{ ca. } 2,6 \text{ A}</math> <math>I_{a0} = -</math> <math>I_{g2} \text{ ca. } 0,47 \text{ A}</math> <math>I_{g1} \text{ ca. } 0,22 \text{ A}</math> <math>N_{st} \text{ ca. } 100 \text{ W}</math> <math>N_a \text{ ca. } 15 \text{ kW}</math> <math>Q_a \text{ ca. } 4,5 \text{ kW}</math></p>	<p><math>\leq 30 \text{ MHz}</math> <math>= 7,5 \text{ kV}</math> <math>= 6 \text{ kW}</math> <math>= 1,5 \text{ kV}</math> <math>= 250 \text{ W}</math> <math>= 75 \text{ W}</math> <math>= 4 \text{ A}</math> <math>= 110 \text{ MHz}</math></p>
<p><b>Gewicht</b> Weight ca. 4,4 kg</p>	<p><b>Kapazitäten</b> Capacitances</p> <p><math>C_k/g1g2 \text{ ca. } 47 \text{ pF}</math> <math>C_k/a \text{ ca. } 0,14 \text{ pF}</math> <math>C_{g1/a} &lt; 0,9 \text{ pF}</math> <math>C_{kg2/g1} \text{ ca. } 115 \text{ pF}</math> <math>C_{kg2/a} \text{ ca. } 19,5 \text{ pF}</math> <math>C_{g1g2/a} \text{ ca. } 18 \text{ pF}</math></p>	<p><math>I_{g1} = 0</math>, Einseitenbandbetrieb single side-band operation</p>	<p><b>Zubehör:</b> Fassung Lg.-Nr. 30.238 Luftführung Lg.-Nr. 30.493</p> <p>Accessories: Socket stock no. 30.238 Air leading stock no. 30.493</p>

## RS 2794

Luftgekühlte  
10 kW-Linear-  
Tetrode mit  
scheiben-  
förmigen, kon-  
zentrischen  
Elektroden-  
Durchführun-  
gen in Metall-  
Keramik-  
Technik für  
Nachrichten-  
technik,  
besonders  
Einseitenband-  
Sender  
Forced air-  
cooled 10 kW  
linear-  
tetrode with  
concentric  
terminals in  
metal-ceramic-  
construction  
for communi-  
cations trans-

$U_f = 7,5 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 75 \text{ A}$

thorierter  
Wolfram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_{g1/k} + C_{g2}$   
ca. 138 pF  
 $C_{a/k} + C_{g2}$   
ca. 22,5 pF  
 $C_{g1/a}$   
ca. 1,1 pF  
 $C_{g1/g2}$   
ca. 84 pF  
 $C_{g1/k}$   
ca. 54 pF  
 $C_{a/k}$   
ca. 0,18 pF

$I_e \text{ ca. } 22 \text{ A}$   
 $U_a = U_{g2} = U_{g1}$   
 $= 400 \text{ V}$   
 $D_1 \text{ ca. } 0,85 \%$   
 $D_2 \text{ ca. } 22 \%$   
 $\mu_{g2/g1}$   
 $S \text{ ca. } 26 \text{ mA/V}$

### HF-Verstärker, Einseitenband

RF amplifier, single side-band

$f \leq 30 \text{ MHz}$   
 $U_a = 7,5 \text{ kV}$   
 $U_{g2} = 1,25 \text{ kV}$   
 $U_{g1} \text{ ca. } -290 \text{ V}$   
 $U_{g1 \sim sp} \text{ ca. } 250 \text{ V}$   
 $I_{a0} = 0,85 \text{ A}$   
 $I_a \text{ ca. } 2,65 \text{ A}$   
 $I_{g2} \text{ ca. } 120 \text{ mA}$   
 $C_a \text{ ca. } 7,4 \text{ kW}$   
 $C_{g2} \text{ ca. } 150 \text{ W}$   
 $R_a \text{ ca. } 1560 \Omega$   
 $N_{a \sim}$   
 $= 12,5 \text{ kW}$

$f \leq 30 \text{ MHz}$   
 $U_a^{1)} = 8 \text{ kV}$   
 $U_{asp} = 20 \text{ kV}$   
 $U_{g2}^{2)} = 1,5 \text{ kV}$   
 $U_{g2sp} = 1 \text{ kV}$   
 $U_{g1} = 500 \text{ V}$   
 $R_{g1} = 10 \text{ k}\Omega$   
 $U_{g1 \sim sp} = 600 \text{ V}$   
 $C_a = 12 \text{ kW}$   
 $C_{g2} = 300 \text{ W}$   
 $C_{g1} = 75 \text{ W}$   
 $I_{asp} = 20 \text{ A}$   
 $I_k = 4 \text{ A}$   
 $f_{max} = 110 \text{ MHz}$

1) für Anoden-  
modulation 5 kV  
for plate  
modulation 5 kV

2) für Anoden-  
modulation 1 kV  
for plate  
modulation 1 kV

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>RS 2794</b> (Fortsetzung) (continuation)  mitters especially single side- band transmitters	Zubehör: Fassung Lg.-Nr. 30 238 Luftführung Lg.-Nr. 30 579  Accessories: Socket stock no. 30 238 air direction stock no. 30 579  <b>Gewicht</b> <b>Weight</b> ca. 8,5 kg	HF-Verstärker, Einseitenband RF amplifier, single side-band  $f \leq 30$ MHz $U_a = 10$ kV $U_{g2} = 1,5$ kV $U_{g1} \text{ ca. } -362$ V $U_{g1\sim sp} \text{ ca. } 315$ V $I_{a0} = 1,8$ A $I_a \text{ ca. } 5,25$ A $I_{g2} \text{ ca. } 150$ mA $Q_a \text{ ca. } 20$ kW $Q_{g2} \text{ ca. } 225$ W $R_a \text{ ca. } 1070$ $\Omega$ $N_{a\sim} 33$ kW	$f \leq 30$ MHz $U_a = 11$ kV $U_{asp} = 25$ kV $U_{g2} = 1,6$ kV $U_{g2sp} = 1,5$ kV $U_{g1} = -600$ V $R_{g1} = 10$ k $\Omega$ $U_{g1sp} = 600$ V $Q_a = 25$ kW $Q_{g2} = 300$ W $Q_{g1} = 75$ W $I_k = 6,5$ A $I_{asp} = 25$ A $f_{max} = 110$ MHz
<b>RS 2795</b> Luftgekühlte 30 kW-Linear- Tetrode mit scheiben- förmigen, kon- zentrischen Elektroden- durchführun- gen in Metall- Keramik- Technik für die Nachrichten-	$U_f = 7,5$ V $I_f \text{ ca. } 115$ A  thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt  thoriated tungsten cathode, directly heated	$I_e \text{ ca. } 28$ A $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 400$ V $D_1 \text{ ca. } 0,85$ % $D_2 \text{ ca. } 21$ % $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 4,8$ $S \text{ ca. } 35$ mA/V	

technik besonders für Einseitenband-Sender

Forced air-cooled 30 kW linear-tetrode with concentric terminals in metal-ceramic-construction for communications-transmitters, especially for single side-band-transmitters

### Kapazitäten

Capacitances

$C_{k/g2/g1}$   
ca. 155 pF

$C_{k/g2/a}$   
ca. 28 pF

$C_{g1/a}$   
ca. 1,2 pF

$C_{g1/g2}$   
ca. 85 pF

$C_{g1/k}$   
ca. 70 pF

$C_{a/k}$   
ca. 0,18 pF

### Zubehör:

Fassung Lg.-Nr. 30 246

Accessories:

Socket stock no. 30 246

### Gewicht

Weight

ca. 16 kg

- 1) für Anodenmodulation 7,5 kV for plate modulation 7,5 kV
- 2) für Anodenmodulation 1 kV for plate modulation 1 kV
- 3) max. 20 s 35 kW



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>YD 1280</b> 50 kW-Sendetriode mit integriertem Kühlluftop Anwendung in Industrie-Generatoren 50 kW transmitting triode with integrated cooling jacket Application in industrial generators	$U_f = 7,5 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 185 \text{ A}$ thorierte Wolfram-Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $c_{g/k} = 98 \text{ pF}$ $c_{a/k} = 1 \text{ pF}$ $c_{g/a} = 45 \text{ pF}$  <b>Zubehör:</b> Glitterring Lg.-Nr. 30 415 Anodenring Lg.-Nr. 30 788 Accessories: Grid clip stock no. 30 415 Anode clip stock no. 30 788	<b>HF-Oszillator für Industriegeneratoren</b> mit $U_a$ vom 3-Phasen-Graetzgleichrichter ohne Filter RF oscillator for industrial generators with $U_a$ from 3 phase Graetz rectifier, without filter Vollastbetrieb Full load operation Leerlaufbetrieb No-load operation  $f \leq 30$ 30 MHz $U_a = 12$ 13,2 kV $R_g \text{ ca. } 925$ 925 $\Omega$ $U_{g\sim sp} \text{ ca. } 1470$ 2030 V $I_a \text{ ca. } 5,9$ 0,67 A $I_g \text{ ca. } 1,0$ 1,6 A $Q_a \text{ ca. } 17$ 1,3 kW $Q_g \text{ ca. } 490$ 720 W $N_{st} \text{ ca. } 1,3$ 2,9 kW $K \text{ ca. } 1:7,4$ 1:7,4 $R_a \text{ ca. } 1100$ 15000 $\Omega$ $N_a \sim \text{ca. } 54$ 7,5 kW $\eta \text{ ca. } 76$ %	$f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 13,5 \text{ kV}$ $U_{asp} = 30 \text{ kV}$ $U_g = -1600 \text{ V}$ $U_{g\sim sp} = 2100 \text{ V}$ $Q_a = 35 \text{ kW}$ $Q_g = 800 \text{ W}$ $I_k = 13 \text{ A}$ $I_{asp} = 35 \text{ A}$ $f_{max} = 30 \text{ MHz}$

# YD 1290

120 kW-Sende-  
triode mit  
integriertem  
Kühltopf

Anwendung in  
Industrie-  
generatoren

120 kW trans-  
mitting triode  
with integrated  
cooling jacket  
Application in  
industrial  
generators

$U_f = 11,5$  V  
 $I_f$  ca. 185 A

thoriated  
Wolfram-  
Kathode,  
direkt geheizt  
thoriated  
tungsten  
cathode,  
directly heated

### Kapazitäten

Capacitances  
 $C_{g/k}$  ca. 138 pF  
 $C_{a/k}$  ca. 4 pF  
 $C_{g/a}$  ca. 76 pF

$I_e = 65$  A  
 $U_a = U_g = 500$  V  
D ca. 3 %  
 $\mu$  ca. 33  
S ca. 75 mA/V

### Zubehör:

Gitterring  
Lg.-Nr. 30 373  
Kathoden-HF-  
Anschlußring  
Lg.-Nr. 30 396

### Accessories:

Grid clip  
stock no. 30 373  
Heater-RF-clip  
stock no. 30 396

### HF-Oszillator für Industriegeratoren

mit  $U_a$  vom 3-Phasen-Graetz-  
gleichrichter ohne Filter  
RF oscillator  
for industrial generators  
with  $U_a$  from 3 phase Graetz  
rectifier, without filter

Vollast- Leerlauf-  
betrieb betrieb  
Full load No-load  
operation operation

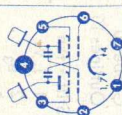
$f \leq 30$  30 MHz  
 $U_a = 12$  13,2 kV  
 $R_g$  ca. 310 310  $\Omega$   
 $U_{g \sim sp}$  ca. 1250 1620 V  
 $I_a$  ca. 13,8 2,2 A  
 $I_{g \sim sp}$  ca. 2,4 3,7 A  
 $Q_a$  ca. 41 4 kW  
 $Q_g$  ca. 1080 1560 W  
 $N_{st}$  ca. 2,7 5,4 kV  
K ca. 1:8,65 1:8,65  
 $R_a$  ca. 465 3900  $\Omega$   
 $N_{a \sim}$  = 125 25 kW  
 $\eta$  ca. 75 86 %

$f = 30$  MHz  
 $U_a = 15$  kV  
 $U_{asp} = 30$  kV  
 $U_g = -1250$  V  
 $U_{g \sim sp} = 1700$  V  
 $Q_a = 65$  kW  
 $Q_g = 1,6$  kW  
 $I_k = 18$  A  
 $I_{asp} = 65$  A

Type	Allgemeine Daten General data		Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>YD 1320</b> Siedegekühlte 300 kW-Triode mit scheiben- förmigen, im Inneren kon- zentrischen Heiz- und Gitterzuführun- gen in Glas- Metall-Kera- mik-Technik, mit ange- bauer Ionen- getterpumpe Vapor-cooled 300 kW triode with disk-type, inside concen- tric heater and grid terminals in glass-metal- ceramic con- struction with attached ion getter pump	$U_f = 12,6$ V $I_f$ ca. 330 A thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated	$I_e$ ca. 230 A bei $U_a = 800$ V $D = 6,8$ % $\mu$ ca. 15 $S$ ca. 220 mA/V bei $I_a = 30$ A	<b>NF-Verstärker und Modulator</b> <b>2 Röhren in Gegentakt-B</b> AF amplifier and modulator 2 tubes push-pull class B $N_{Träger} = 600$ kW $U_a = 12$ kV $U_g = -800$ V $U_{g\sim sp} \text{ ca. } 2 \times 1100$ V $I_{a0} = 2 \times 2$ A $I_a \text{ ca. } 2 \times 28$ A $I_{gr} \text{ ca. } 2 \times 1,2$ A $N_a \text{ ca. } 2 \times 335$ kW $N_{st} \text{ ca. } 2 \times 1,2$ kW $Q_a \text{ ca. } 2 \times 135$ kW $Q_g \text{ ca. } 2 \times 320$ W $R_{ra} = 420 \Omega$ $N_a \sim = 400$ kW $\eta = 60$ %	$f = 3$ MHz $U_a = 15$ kV $U_{asp} = 30$ kV $U_g = -1200$ V $U_{g\sim sp} = 1600$ V $Q_a = 150$ kW $Q_g = 1,8$ kW $I_k = 40$ A $I_{asp} = 200$ A
<b>Kapazitäten</b> Capacitances $c_{k/g}$ ca. 365 pF $c_{k/a}$ ca. 8 pF $c_{g/a}$ ca. 160 pF <b>Gewicht</b> Weight ca. 70 kg	<b>Zubehör:</b> Kühltropf Lg.-Nr. 30 804 $f_2$ -Anschlußring Lg.-Nr. 30 790 $f_1$ -Anschlußring Lg.-Nr. 30 747 $g$ -Anschlußring Lg.-Nr. 30 720 Röhrenheber Lg.-Nr. 30 805 Accessories: Cooling jacket stock no. 30 804 $f_2$ -clip stock no. 30 790 $f_1$ -clip stock no. 30 747 $g$ -clip stock no. 30 720 Tube lifting device stock no. 30 805			

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>YL 1000 8463</b></p> <p>Pentode mit Schnellheizkathode zur Verwendung als NF- und HF-Verstärker oder Frequenzvervielfacher bis 200 MHz in mobilen Anlagen</p> <p>Pentode with quick heating cathode used as AF and RF amplifier and frequency multiplier up to 200 Mc/s in mobile sets</p>	<p>Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10</p> <p>Stift · Pin 1 i. V. 2 9<sub>3</sub> 3 9<sub>1</sub> 4 f 5 f 6 9<sub>2</sub> 7 9<sub>3</sub> 8 a 9 a</p> <p><math>U_f = 1,1 V \pm 15\%</math> <math>I_f \text{ ca. } 880 \text{ mA}</math> <math>t_{\text{Heizung}} \leq 0,5 \text{ s}</math> direkt geheizt dir. heated</p> <p><math>U_a = 120 \text{ V}</math> <math>U_{g2} = 120 \text{ V}</math> <math>I_a = 30 \text{ mA}</math> <math>S = 4,5 \pm 0,8 \text{ mA/V}</math> <math>\mu_{g2/g1} = 8 \pm 1,2</math> <math>R_i = 22 \text{ k}\Omega</math></p>	<p><b>HF-Verstärker, Telegraphie C-Betrieb, ICAS</b> RF amplifier, telegraphy class C, ICAS</p> <p>f = 50 175 MHz</p> <p><math>U_a = 250</math> 250 V <math>U_{g2} = 150</math> 150 V <math>U_{g1} = -35</math> -35 V <math>U_{g1sp} = 52</math> — V <math>I_a = 40</math> 35 mA <math>I_{g2} = 5</math> 2,5 mA <math>I_{g1} = 0,95</math> 0,2 mA <math>N_a = 10</math> 8,75 W <math>Q_a = 3</math> 4,2 W <math>Q_{g2} = 0,75</math> 0,38 W <math>N_{L1} = 6,7</math> 3,6 W</p> <p><sup>1)</sup> Nutzbare Ausgangsleistung in der Belastung Useful output power in the load</p>	<p>Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings</p> <p><b>HF-Verstärker</b> <b>Telegraphie, C-Betrieb</b> RF amplifier, ICAS telegraphy, class C</p> <p>f <math>\leq</math> 50 MHz <math>U_a = 300</math> V <math>N_a = 12</math> W <math>Q_a = 5</math> W <math>U_{g2} = 300</math> V <math>Q_{g2} = 1</math> W <math>-U_{g1} = 100</math> V <math>I_a = 40</math> mA <math>t_{\text{Kolben}} = 200</math> °C <math>t_{\text{Stifte}} = 120</math> °C f <math>\leq</math> 175 MHz <math>N_a = 9</math> W</p>
		<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p><math>C_e = 6 \pm 1,1</math> pF <math>C_a = 3,5 \pm 0,6</math> pF <math>C_{g1/a} \leq 0,16</math> pF</p>	



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>YL 1020</b> <b>8118</b> Doppeltriode mit Schnellheiz-Kathode, innerer Neutralisation HF-Verstärker, Frequenzvervielfacher und Modulatoren in mobilen Anlagen Twin-tetrode with quick-heating-cathode, internal neutralization for RF amplifier, frequency multiplier, modulators in mobile sets	Septar Größe 67 Outlines 67 Stift · Pin 1 $f_1$ 2 $g_{1I}$ 3 $g_{2I} \cdot g_{2II}$ 4 $f_2$ 5 $g_{2I} \cdot g_{2II}$ 6 $g_{1II}$ 7 $f_1$ Kappen Caps $a_{I, II}$ 	HF-Verstärker, Telegraphie C-Betrieb, FM-Telephonie, ICAS RF amplifier, telegraphy class C, FM telephony, ICAS System I und II in Gegentakt System I and II push-pull $f = 200 \quad 200 \quad 460 \text{ MHz}$ $U_a = 300 \quad 400 \quad 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 250 \quad 250 \quad 250 \text{ V}$ $U_{g1} = -60 \quad -50 \quad -50 \text{ V}$ $U_{g1Isp}/U_{g1IIsp} = 156 \quad 136 \quad 106 \text{ V}$ $N_e = 1,5 \quad 1,3 \quad 1,2 \quad 5 \text{ W}$ $I_a = 2 \times 50 \quad 2 \times 50 \quad 2 \times 50 \quad 2 \times 50 \text{ mA}$ $I_{g2} = 6 \quad 7 \quad 8 \quad 6 \text{ mA}$ $I_{g1} = 2 \times 1 \quad 2 \times 1,5 \quad 2 \times 1,5 \quad 2 \times 0,6 \text{ mA}$ $Q_a = 2 \times 7,5 \quad 2 \times 6 \quad 2 \times 5,5 \quad 2 \times 9,5 \text{ W}$ $N_{L, I} = 45 \quad 28 \quad 19 \quad 21 \text{ W}$ $N_{L, I} = 35 \quad 22 \quad 16 \quad 17 \text{ W}$ 1) Nutzbare Ausgangsleistung in der Belastung Useful output power in the load $U_{g1 \text{ fest}} \cdot \text{fixed grid bias}$ 2) $U_{g1}$ mittels $R_k \cdot U_{g1}$ by $R_k$ Kapazitäten · Capacitances in Gegentaktsschaltung · push-pull circuit $c_e = 4 \text{ pF}$	HF-Verstärker, Telegraphie C-Betrieb, ICAS FM-Telephonie RF amplifier, ICAS telegraphy class C, FM-telephony $f \leq 200 \text{ MHz}$ $U_a = 600 \text{ V}$ $Q_a = 2 \times 10 \text{ W}$ $N_a = 70 \text{ W}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $Q_{g2} = 3 \text{ W}$ $U_{g1} = 75 \text{ V}$ $I_{g1} = 2 \times 2,5 \text{ mA}$ $I_{g1} = 2 \times 0,5 \text{ W}$ $Q_{g1} = 50 \text{ k}\Omega$ $R_{g1} = 100 \text{ k}\Omega$ $R_{g1} = 2 \times 60 \text{ mA}$ $I_k = 250 \text{ }^\circ\text{C}$ $I_k = 180 \text{ }^\circ\text{C}$ $f = 500 \text{ MHz}$ $U_a = 450 \text{ V}$ $N_a = 50 \text{ W}$





# YL 1130 8408

Doppeltetrode mit Schnellheiz-Kathode, innerer Neutralisation für HF-Verstärker, Frequenzvervielfacher und Modulatoren in festen und mobilen Anlagen

- Pico 9
- Novol
- Größe 11
- Outlines 11
- Stift - Pin
- 1 g<sub>1</sub>II
- 2 f<sub>2</sub>
- 3 f<sub>1</sub>
- 4 a<sub>1</sub>II
- 5 g<sub>2</sub>I,
- 6 g<sub>2</sub>II
- 7 a<sub>1</sub>I
- 8 f<sub>2</sub>
- 9 g<sub>1</sub>I

$U_f = 1,1V \pm 15\%$   
 $I_f$  ca. 2,9 A  
 †Heizung  $\leq 0,5s$   
 Oxyd-Kathode direkt geheizt  
 Oxide-cathode directly heated  
 per System  
 $U_a = 150V$   
 $U_{g2} = 150V$   
 $I_a = 40mA$   
 $S = 7 \pm 2,2 mA/V$   
 $\mu_{g2/g1} = 26 +7 -6$

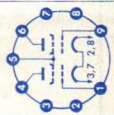
**HF-Verstärker, Telegraphie, C-Betrieb, ICAS**  
 RF amplifier, telegraphy, class C, ICAS  
 System I und II in Gegentakt  
 System I and II push-pull

$f = 200$  500 MHz  
 $U_a = 275$  175 V  
 $U_{bg2} = 275$  175 V  
 $R_{g2} = 6,8$  0,1 k $\Omega$   
 $U_{g1} = ca.$  -20 -22 V  
 $R_{g1} = 3,9$  1) 9,4) k $\Omega$   
 $U_{g1sp}/U_{g1IIsp}$  ca. 65 65 V  
 $N_e \leq 0,7$  1,5 W  
 $I_a = 2 \times 42,5$  2  $\times$  40 mA  
 $I_{g2} = ca.$  14 12 mA  
 $I_{g1} = ca.$  2  $\times$  2,6 2  $\times$  2,3 mA  
 $N_a = 2 \times 11,7$  2  $\times$  7 W  
 $Q_a = ca.$  2  $\times$  3,5 2  $\times$  3 W  
 $Q_{g2} = ca.$  2,5 2,1 W  
 $N = ca.$  16 8 W  
 $N_L$  3) ca. 13 6,5 W

**HF-Verstärker Telegraphie, ICAS**  
 RF amplifier, telegraphy, class C  
 $f \leq 200$  500 MHz  
 $U_a = 300$  200 V  
 $I_a = 2 \times 50$  2  $\times$  50 mA  
 $N_a = 2 \times 15$  2  $\times$  10 W  
 $Q_a = 2 \times 4$  2  $\times$  4 W  
 $U_{g2} = 200$  200 V  
 $Q_{g2} = 3$  3 W  
 $-U_{g1} = 150$  150 V  
 $I_{g1} = 2 \times 5$  2  $\times$  5 mA  
 $R_{g1} 1) = 100$  100 k $\Omega$   
 †Kolben = 230 230 °C  
 †Stifte = 120 120 °C

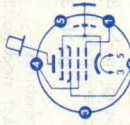
1) Für beide Systeme gemeinsam  
 Common for both sections

2) Festwiderstand mit Einstellwiderstand in Reihe je System  
 Fixed resistor with adjustable in series per system



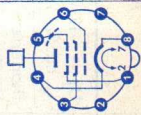




Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>YL 1260</b> Leistungs- pentode mit Schriten- gitter für Sender-End- stufen, Ketten- verstärker, Breitband- verstärker, Fernseh- Videostufen, NF-Leistungs- verstärker, elektronisch geregelte Netzgeräte	$U_f = 12,6 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 2 \text{ A}$ indirekt geheizt indir. heated $U_a = 600 \text{ V}$ $U_{g3} = 225 \text{ V}$ $U_{g2} = +30 \text{ V}$ $U_{g1} \text{ ca. } -17 \text{ V}$ $I_a = 400 \text{ mA}$ $I_{g3} \text{ ca. } 16 \text{ mA}$ $I_{g2} < 7 \text{ mA}$ $S = 45 \text{ mA/V}$ $\mu_{g3/g1} = 13$ $R_i = 5,5 \text{ k}\Omega$ $R_{iL} \text{ ca. } 50 \Omega$	 <p>Stift · Pin</p> <p>1 <math>g_1</math>            2 <math>g_3</math>            3 f            4 <math>g_2</math>            5 f</p> <p>Kappe a · Cap a            Metallboden            metal tube base            k, s, <math>g_4</math></p>	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a0} = 2,5 \text{ kV}$ $U_a = 1,5 \text{ kV}$ $U_{asp} = 3,5 \text{ kV}$ $Q_a = 250 \text{ W}$ $U_{g30} = 550 \text{ V}$ $U_{g3} = 400 \text{ V}$ $Q_{g3} = 15 \text{ W}$ $U_{g20} = 150 \text{ V}$ $U_{g2} = \pm 100 \text{ V}$ $Q_{g2} = 2 \text{ W}$ $U_{g1} = -50 \text{ V}$ $U_{g1} = +2 \text{ V}$ $Q_{g1} = 0,3 \text{ W}$ $I_k = 800 \text{ mA}$ $I_{ksp} = 2,5 \text{ A}$ $R_{g1} = 20 \text{ k}\Omega$ $R_{g2} = 10 \text{ k}\Omega$ $R_{g3} = 500 \Omega$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$ $\uparrow$ Kolben $= 275 \text{ }^\circ\text{C}$
		$U_a = 700 \text{ V}$ $U_{g3} = 225 \text{ V}$ $U_{g2} = +30 \text{ V}$ $U_{g1} \text{ ca. } -20 \text{ V}$ $R_a = 500 \Omega$ $U_{g1sp} = 0$ $I_a = 20^{(1)} \text{ mA}$ $I_{g3} = 300^{(1)} \text{ mA}$ $I_{g2} = 10 \text{ mA}$ $I_{g1} < 7 \text{ mA}$ $N_{sp} = 20$ $Q_a = 220 \text{ W}$ $\eta = 180 \%$ $d_3 = 55 \text{ dB}$ $d_4 = 53 \text{ dB}$	$U_{g1}$ mittels $R_k \cdot U_{g1}$ by $R_k$ $U_{g1 \text{ fest}}$ · fixed grid bias $g_1$ Weisstand zwischen $g_2$ und k bzw. Masse, erforderlich wegen möglicher Sekundär-Elektronen. Resistor between $g_2$ and k or grounded, necessary because of possible secondary electrons.

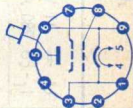
Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>YL 1260</b> (Fortsetzung) (continuation)</p> <p>wideband amplifiers, TV-video stages, AF-power amplifiers, electronically controlled power supplies</p>	<p><b>Zubehör:</b> Fassung Lg.-Nr. 30 244 Anodenanschluß Lg.-Nr. 30 755</p> <p>Accessories: Socket stock no. 30 244 Anode clip stock no. 30 755</p>	<p>4) Einstellen: <math>I_a = 300</math> mA (ohne Ansteuerung) Adjust: <math>I_a = 300</math> mA (uncontrolled)</p> <p>5) Einzelton-Ansteuerung Single tone controlled</p> <p>6) Doppelton-Ansteuerung Double tone controlled</p> <p>7) Leistung beim Scheitelwert der Hüllkurve Power at peak value of envelope power</p>	<p><b>Kapazitäten · Capacitances</b></p> <p><math>C_{\theta}</math> = 70 pF <math>C_a</math> = 24,5 pF <math>C_{G1/a}</math> &lt; 0,1 pF <math>C_{G1/G3}</math> = 6 pF</p>
<p><b>Gewicht</b> Weight ca. 500 g</p>			

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>YL 1350</b> Leistungs- pentode für HF-Sender Klasse C, Einseitenband- sender, NF- Gegentakt- Verstärker, Modulatoren, elektronisch geregelte Netzgeräte Power pentode for RF transmitters class C, single sideband transmitters, AF push-pull amplifiers, modulators, electronically controlled power supplies	Oktal Stift · Pin 1 9 <sub>3</sub> 2 f 3 9 <sub>2</sub> 4 k 5 9 <sub>3</sub> 6 9 <sub>1</sub> 7 f 8 k Kappe a Cap a $U_f = 12,6 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 1 \text{ A}$ Oxyd-Kathode indirekt geheizt Oxide-cathode indir. heated Parallel- speisung $U_a = 400 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $-U_{g1} \text{ ca. } 23 \text{ V}$ $I_a = 200 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 8 \text{ mA}$ $S \text{ ca. } 22 \text{ mA/V}$ $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 6$ $R_i \text{ ca. } 10 \text{ k}\Omega$	<b>HF-Verstärker, Einseitenband AB 1-Betrieb</b> RF amplifier single side-band AB 1 $U_a = 600 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $-U_{g1} \text{ ca. } 28 \text{ V}$ $U_{g1} \sim 0 \text{ V}$ $I_a = 130 \text{ mA}$ $I_{g2} \text{ ca. } 3,7 \text{ mA}$ $N_a = 78 \text{ W}$ $Q_a = 78 \text{ W}$ $Q_{g2} = 0,74 \text{ W}$ $N = 0 \text{ W}$ 1) auf den angegebenen Anodenruhestrom einstellen adjust to obtain the specified zero-signal anode current 2) $U_{g1}$ mittels $R_{gk}$ $U_{g1}$ by $R_{gk}$	$U_a = 800 \text{ V}$ $Q_a = 80 \text{ W}$ $U_{g2} = 350 \text{ V}$ $Q_{g2} = 8 \text{ W}$ $-U_{g1} = 150 \text{ V}$ $Q_{g1} = 0,3 \text{ W}$ $I_k = 500 \text{ mA}$ $R_{g1} = 25 \text{ k}\Omega$ $U_{f/k} = 100 \text{ V}$ $R_{f/k} = 20 \text{ k}\Omega$ $t_{k, \text{Kolben}} = 275 \text{ }^\circ\text{C}$
		<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_e \text{ ca. } 39 \text{ pF}$ $C_a \text{ ca. } 13 \text{ pF}$ $C_{g1/a} \text{ ca. } 0,16 \text{ pF}$ $C_{g1/f} \text{ ca. } 0,52 \text{ pF}$	



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>YL 1390</b> Siedegekühlte 150 kW- Triode für Nachrichten- technik in Metall- Keramik- Technik mit scheibenför- migen konzen- trischen Elek- trodendurch- führungen Vapor-cooled 150 kW triode for commu- nications transmitters in metal-ceramic construction with disk- shaped con- centric elec- trode terminals	$U_f = 12 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 320 \text{ A}$ thoriierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{kg2/g1}$ ca. 450 pF $C_{kg2/a}$ ca. 65 pF $C_{g1/a}$ ca. 4 pF $C_{kg1/g2}$ ca. 210 pF $C_{g1g2/a}$ ca. 66 pF $C_{k/a}$ ca. 1,1 pF	Anodenspannungsmodulation, Trägerwerte, geeignet bis $m = 1$ bei Schirmgitter-Mitmodulation $m_{g2} = 0,55$ Anode modulation, carrier values, suitable to $m = 1$ at $g_2$ co-modulation $m_{g2} = 0,55$ $f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 11 \text{ kV}$ $U_{g2} = 720 \text{ V}$ $U_{g1} \text{ ca. } 300 \text{ V}$ $R_{g1} \text{ ca. } 320 \Omega$ $U_{g1sp} \text{ ca. } 1000 \text{ V}$ $I_{a1} \text{ ca. } 11,6 \text{ A}$ $I_{g2} \text{ ca. } 1,9 \text{ A}$ $I_{g1} \text{ ca. } 1,1 \text{ A}$ $Q_a \text{ ca. } 22,5 \text{ kW}$ $Q_{g2} \text{ ca. } 1,37 \text{ kW}$ $Q_{g1} \text{ ca. } 250 \text{ W}$ $N_{st} \text{ ca. } 750 \text{ W}$ $R_a \text{ ca. } 500 \Omega$ $N_{a1} = 105 \text{ kW}$ $\eta \text{ ca. } 82 \%$	$f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 14,5 \text{ kV}$ $U_a^1) (f < 10 \text{ MHz}) = 13 \text{ kV}$ $U_a^1) (f > 10 \text{ MHz}) = 11,5 \text{ kV}$ $U_{asp}^1) = 44 \text{ kV}$ $U_{g2} = 2 \text{ kV}$ $U_{g2sp}^2) = 2 \text{ kV}$ $U_{g1} = 1 \text{ kV}$ $U_{g1sp} = 1 \text{ kV}$ $Q_a = 100 \text{ kW}$ $Q_{g2} = 1,9 \text{ kW}$ $Q_{g1} = 700 \text{ W}$ $I_{k1} = 20 \text{ A}$ $I_{asp} = 110 \text{ A}$ 1) bei Anodenspan- nungs-Modulation at anode modulation 2) bei Schirmgitter- Mitmodulation at grid 2 co- modulation

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>YL 1391</b>	Wassergekühlte 120 kW-Tetrode für Nachrichtentechnik und UKW-Generatoren in Metall-Keramik-Ausführung mit konzentrischen Durchführungen und integriertem Kühltopf. Daten auf Anfrage. Water cooled 120 kW tetrode for communications transmitters and UKW generators in metal-ceramic construction with concentric terminals and integrated cooling jacket. Data on request.		
<b>YL 1400</b> Beam-Tetrode für elektronisch geregelte Hochspannungs-Netzgeräte Beam-tetrode for electronically controlled high-tension power	Magnoval Größe 30 Outlines 30 Stift · Pin 1 k 2 — 3 k 4 f 5 f 6 k 7 g <sub>2</sub> 8 g <sub>1</sub> 9 k Kappe a Cap a		$U_a = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 340 \text{ mA}$ Oxyd-Kathode indirekt geheizt Oxide-cathode indir. heated $U_a = 20 \text{ kV}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $-U_{g1} \text{ ca. } 13 \text{ V}$ $I_a = 1 \text{ mA}$ $I_{g2} < 0,1 \text{ mA}$ $\mu \text{ ca. } 3500$ $\mu_{g2/g1} \text{ ca. } 20$
			$U_a = 20 \text{ kV}$ $Q_a = 20 \text{ W}$ $U_{g2} = 200 \text{ V}$ $Q_{g2} = 0,8 \text{ W}$ $-U_{g1} = 100 \text{ V}$ $I_k = 9 \text{ mA}$ $U_{f/k} = \pm 100 \text{ V}$ $t_{\text{Kolben}} = 240 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_{\text{Kappe}} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>YL 1490</b> Siedegekühlte, anodenmodulierbare Tetrode für Mittel- und Kurzwellensender von 300 kW Trägerleistung, mit scheibenförmigen, konzentrischen Durchführungen in Glas-Metall-Keramik-Technik, integrierbarem Siedetopf sowie Ionengetterpumpe  Vapour-cooled anode-modulated tetrode for MF and HF	$U_f = 11 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 980 \text{ A}$ thorierte Wolfram-Kathode, direkt geheizt thoriated tungsten cathode, directly heated <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{kg2/g1} \text{ ca. } 950 \text{ pF}$ $C_{a/kg2} \text{ ca. } 170 \text{ pF}$ $C_{a/g1} \text{ ca. } 5 \text{ pF}$	Anodenspannungsmodulation, Trägerwerte, geeignet bis $m = 100\%$ Anode voltage modulation, carrier values, suitable to $m = 100\%$ $f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 12,5 \text{ kV}$ $U_{g2} = 1,2 \text{ kV}$ $U_{g1} \text{ ca. } -300 \text{ V}$ $R_{g1} \text{ ca. } 300 \Omega$ $U_{g1sp} \text{ ca. } 1200 \text{ V}$ $I_a \text{ ca. } 32 \text{ A}$ $I_{g2} \text{ ca. } 3,5 \text{ A}$ $I_{g1} \text{ ca. } 1,9 \text{ A}$ $N_a \sim \text{ca. } 330 \text{ kW}$ $U_{g2NF} \text{ ca. } 600 \text{ V}$	$f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 15 \text{ kV}$ $U_{g2} = 2 \text{ kV}$ $U_a^{1)} = 12,5 \text{ kV}$ $U_{asp}^{1)} = 50 \text{ kV}$ $U_{g2sp}^{2)} = 2,4 \text{ kV}$ $-U_{g1} = 1 \text{ kV}$ $U_{g1sp} = 1,25 \text{ kV}$ $Q_a = 240 \text{ kW}$ $Q_{g2} = 4,5 \text{ kW}$ $Q_{g1} = 1,4 \text{ kW}$ $I_k = 50 \text{ A}$ $I_{asp} = 300 \text{ A}$ 1) bei Anodenspannungsmodulation at anode voltage modulation 2) bei Schirmgitter-Mitmodulation at grid 2 co-modulation

transmitters  
for 300 kW  
carrier power,  
with concen-  
tric terminals  
in glass-metal-  
ceramic  
design, inte-  
grated vapour  
cooling jacket  
and ion getter  
pump

**Zubehör:**

Kathodenanschlußring

Lg.-Nr. 30 734

Gitter 1-Anschlußring

Lg.-Nr. 30 735

Gitter 2-Anschlußring

Lg.-Nr. 30 720

**Accessories:**

Cathode connection

clip stock no. 30 734

Grid 1 connection clip

stock no. 30 735

Grid 2 connection clip

stock no. 30 720

**Gewicht**

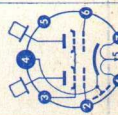
Weight

ca. 80 kg



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>YL 1500</b> Luftgekühlte 20 kW-Tetrode mit seiten- bündigen, kon- zentrischen Elektroden- durchführun- gen in Metall- Keramik-Tech- nik, für die Nachrichten- technik, beson- ders für Ein- seitenband- Sender  Forced air- cooled 20 kW tetrode with concentric terminals in metal-ceramic construction for communi- cations-trans- mitters, especially for single sideband- transmitters	$U_f = 7,5 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 115 \text{ A}$  thorierte Wolfram- Kathode, direkt geheizt  thoriated tungsten cathode, directly heated  <b>Kapazitäten</b> Capacitances $C_{kg2/g1}$ ca. 155 pF $C_{kg2/a}$ ca. 28 pF $C_{g1/a}$ ca. 1,2 pF	Anodenspannungsmodulation, geeignet bis $m = 100\%$ Anode voltage modulation, suitable to $m = 100\%$  $f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a = 7,5 \text{ kV}$ $U_{g2} = 800 \text{ V}$ $U_{g1 \text{ fest}} \text{ ca. } -250 \text{ V}$ $R_{g1} \text{ ca. } 6 \text{ k}\Omega$ $U_{g1 \text{ sp}} \text{ ca. } 440 \text{ V}$ $I_a \text{ ca. } 3,9 \text{ A}$ $I_{g2} \text{ ca. } 0,35 \text{ A}$ $I_{g1} \text{ ca. } 0,025 \text{ A}$ $N_a \sim$ $U_{g2 \text{ NF}} \text{ ca. } 450 \text{ V}$	$f \leq 30 \text{ MHz}$ $U_a \text{ 1) } = 11 \text{ kV}$ $U_{g2 \text{ asp}} = 30 \text{ kV}$ $U_{g2 \text{ 2) }} = 1,6 \text{ kV}$ $U_{g2 \text{ sp}} = 1,5 \text{ kV}$ $U_{g1} = -600 \text{ V}$ $R_{g1} = 10 \text{ k}\Omega$ $U_{g1 \text{ sp}} = 600 \text{ V}$ $Q_a = 15 \text{ kW}$ $Q_{g2} = 300 \text{ W}$ $Q_{g1} = 75 \text{ W}$ $I_k = 6,5 \text{ A}$ $I_{asp} = 25 \text{ A}$ $f_{\text{max}} = 110 \text{ MHz}$  1) für Anoden- modulation 7,5 kV for anode modulation 2) für Anoden- modulation 1 kV for anode modulation
<b>Gewicht</b> Weight ca. 16 kg	<b>Zubehör:</b> Fassung Lg.-Nr. 30 246  Accessories: Socket stock no. 30 246		

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings																																										
<b>5894</b> <b>QQE 06/40</b> Doppeltetrode mit innerer Neutralisation zur Verwen- dung als HF-Verstärker, Oszillator, Frequenz- vervielfacher und Modulator Twin tetrode with internal neutralization used as RF amplifier, oscillator, frequency multiplier and modulator	Septar Stift · Pin (1 f) I 2 g <sub>1I</sub> 3 g <sub>2I</sub> , g <sub>2II</sub> 4 k, s 5 f <sub>m</sub> 6 g <sub>1II</sub> 7 f Kapten Caps a <sub>I</sub> , a <sub>II</sub>	<b>Leistungs-Tabelle · Table of power output</b> <b>1. Telegraphie, C-Betrieb</b> Telegraphy, class C <table border="1" data-bbox="227 338 362 693"> <thead> <tr> <th>f</th> <th>U<sub>a</sub></th> <th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200 MHz</td> <td>600 V</td> <td>90 W</td> </tr> <tr> <td>250 MHz</td> <td>750 V</td> <td>85 W</td> </tr> <tr> <td>430 MHz</td> <td>520 V</td> <td>66 W</td> </tr> <tr> <td>500 MHz</td> <td>500 V</td> <td>60 W</td> </tr> </tbody> </table> <b>2. Anoden-Schirmgitter-Modulation, C-Betrieb</b> Anode-grid 2-modulation, class C <table border="1" data-bbox="362 338 466 693"> <thead> <tr> <th>f</th> <th>U<sub>a</sub></th> <th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60 MHz</td> <td>600 V</td> <td>71 W</td> </tr> <tr> <td>250 MHz</td> <td>600 V</td> <td>64 W</td> </tr> </tbody> </table> <b>3. SSB-Verstärker, B-Betrieb</b> SSB, class B <table border="1" data-bbox="466 338 569 693"> <thead> <tr> <th>f</th> <th>U<sub>a</sub></th> <th>N<sub>SP</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30 MHz</td> <td>750 V</td> <td>74 W</td> </tr> </tbody> </table> <b>4. Frequenz-Vervielfacher, C-Betrieb</b> Frequency multiplier, class C <table border="1" data-bbox="569 338 673 693"> <thead> <tr> <th>f</th> <th>U<sub>a</sub></th> <th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50/150 MHz</td> <td>500 V</td> <td>20 W</td> </tr> <tr> <td></td> <td>400 V</td> <td>18 W</td> </tr> <tr> <td>75/225 MHz</td> <td>400 V</td> <td>12 W</td> </tr> </tbody> </table>	f	U <sub>a</sub>	N	200 MHz	600 V	90 W	250 MHz	750 V	85 W	430 MHz	520 V	66 W	500 MHz	500 V	60 W	f	U <sub>a</sub>	N	60 MHz	600 V	71 W	250 MHz	600 V	64 W	f	U <sub>a</sub>	N <sub>SP</sub>	30 MHz	750 V	74 W	f	U <sub>a</sub>	N	50/150 MHz	500 V	20 W		400 V	18 W	75/225 MHz	400 V	12 W	<b>HF-Verstärker,</b> <b>Telegraphie C-Betrieb</b> RF amplifier, telegraphy class C System I und II in Gegentakt System I and II push-pull $f \leq 250$ MHz CCS ICAS U <sub>a</sub> = 750 750 V N <sub>a</sub> = 2x60 2x75 W Q <sub>a</sub> = 2x20 2x22,5 W I <sub>a</sub> = 2x110 2x120 mA U <sub>fg2</sub> = 300 300 V Q <sub>fg2</sub> = 7 8 W -U <sub>fg1</sub> = 175 175 V I <sub>fg1</sub> = 2x5 2x5 mA R <sub>fg1</sub> = 50 50 kΩ f = 500 MHz U <sub>a</sub> = 600 600 V N <sub>a</sub> = 2x50 2x60 W
f	U <sub>a</sub>	N																																											
200 MHz	600 V	90 W																																											
250 MHz	750 V	85 W																																											
430 MHz	520 V	66 W																																											
500 MHz	500 V	60 W																																											
f	U <sub>a</sub>	N																																											
60 MHz	600 V	71 W																																											
250 MHz	600 V	64 W																																											
f	U <sub>a</sub>	N <sub>SP</sub>																																											
30 MHz	750 V	74 W																																											
f	U <sub>a</sub>	N																																											
50/150 MHz	500 V	20 W																																											
	400 V	18 W																																											
75/225 MHz	400 V	12 W																																											



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings																																																					
<b>5894</b> <b>QQE 06/40</b> (Fortsetzung) (continuation)		<p><b>5. Modulator, B-Betrieb</b>            Modulator, class B</p> <table border="1" data-bbox="233 623 367 900"> <thead> <tr> <th><math>U_a</math></th> <th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>600 V</td> <td>86 W</td> </tr> <tr> <td>450 V</td> <td>60 W</td> </tr> <tr> <td>300 V</td> <td>37 W</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>HF-Verstärker, Telegraphie C-Betrieb</b>            RF amplifier, telegraphy class C            System I und II in Gegentakt            System I and II push-pull</p> <table border="1" data-bbox="233 361 606 900"> <thead> <tr> <th></th> <th>CCS</th> <th>ICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f</td> <td>= 200</td> <td>500 250</td> </tr> <tr> <td><math>U_a</math></td> <td>= 600</td> <td>500 750</td> </tr> <tr> <td><math>U_{g2}</math></td> <td>= 250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td><math>U_{g1}</math></td> <td>= -80</td> <td>-80</td> </tr> <tr> <td><math>R_{g1}</math></td> <td>= —</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td><math>U_{g1Isp/g1Isp}</math></td> <td>= 200</td> <td>— 260</td> </tr> <tr> <td><math>I_a</math></td> <td>= 2x100</td> <td>2x100 2x90</td> </tr> <tr> <td><math>I_{g2}</math></td> <td>= 16</td> <td>20 14</td> </tr> <tr> <td><math>I_{g1}</math></td> <td>= 2x2,5</td> <td>2x3 2x1,7</td> </tr> <tr> <td><math>N_a</math></td> <td>= 2x60</td> <td>2x50 2x67,5</td> </tr> <tr> <td><math>Q_a</math></td> <td>= 2x15</td> <td>2x20 2x19,5</td> </tr> <tr> <td><math>Q_{g2}</math></td> <td>= 4</td> <td>5 3,5</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>= 90</td> <td>60 96</td> </tr> <tr> <td><math>\eta</math></td> <td>= 75</td> <td>60 71</td> </tr> </tbody> </table>	$U_a$	N	600 V	86 W	450 V	60 W	300 V	37 W		CCS	ICAS	f	= 200	500 250	$U_a$	= 600	500 750	$U_{g2}$	= 250	250	$U_{g1}$	= -80	-80	$R_{g1}$	= —	20	$U_{g1Isp/g1Isp}$	= 200	— 260	$I_a$	= 2x100	2x100 2x90	$I_{g2}$	= 16	20 14	$I_{g1}$	= 2x2,5	2x3 2x1,7	$N_a$	= 2x60	2x50 2x67,5	$Q_a$	= 2x15	2x20 2x19,5	$Q_{g2}$	= 4	5 3,5	N	= 90	60 96	$\eta$	= 75	60 71	<p><b>Kapazitäten</b>            Capacities            ein System · one System  <math>C_e = 10,5 \pm 1,1</math> pF  <math>C_a = 3,2 \pm 0,5</math> pF  <math>C_a/g_1 = 0,065 \pm 0,015</math> pF            in Gegentakt-schaltung            push-pull circuit  <math>C_e = 6,7</math> pF  <math>C_a = 2,1</math> pF</p>
$U_a$	N																																																							
600 V	86 W																																																							
450 V	60 W																																																							
300 V	37 W																																																							
	CCS	ICAS																																																						
f	= 200	500 250																																																						
$U_a$	= 600	500 750																																																						
$U_{g2}$	= 250	250																																																						
$U_{g1}$	= -80	-80																																																						
$R_{g1}$	= —	20																																																						
$U_{g1Isp/g1Isp}$	= 200	— 260																																																						
$I_a$	= 2x100	2x100 2x90																																																						
$I_{g2}$	= 16	20 14																																																						
$I_{g1}$	= 2x2,5	2x3 2x1,7																																																						
$N_a$	= 2x60	2x50 2x67,5																																																						
$Q_a$	= 2x15	2x20 2x19,5																																																						
$Q_{g2}$	= 4	5 3,5																																																						
N	= 90	60 96																																																						
$\eta$	= 75	60 71																																																						
	<p><b>Zubehör:</b>            Sockel · Base            (E 7-21)            Fassung: Lg.-Nr. 30 239            Kühlklemme: Lg.-Nr. 30 566            Accessories:            Socket: stock no. 30 239            Cooling clip: stock no. 30 566</p>																																																							

6252

QQE 03/20

Doppeltriode

mit innerer

Neutralisation

für

HF-Verstärker

bis 600 MHz

und

NF-Verstärker

Twin triode

with internal

neutralisation

for

RF amplifier up

to 600 Mc/s

and

AF amplifier

 $U_f = 6,3 \text{ V}$  $I_f \text{ ca. } 1,3 \text{ A}$  $U_f = 12,6 \text{ V}$  $I_f \text{ ca. } 0,65 \text{ A}$ 

Stift - Pin

1 f

2 9<sub>1</sub>I3 9<sub>2</sub>I'

4 k, s

5 f<sub>m</sub>6 9<sub>1</sub>II

7 f

Kappen

Caps

9<sub>1</sub>I, 9<sub>2</sub>II

Leistungs-Tabelle · Table of power output

## 1. Telegraphie, C-Betrieb

Telegraphy, class C

f	$U_a$	N <sup>1)</sup>
200 MHz	600 V	39 W
200 MHz	400 V	25 W
200 MHz	300 V	18 W
200 MHz	200 V	11 W
400 MHz	400 V	18 W
400 MHz	300 V	13 W
400 MHz	200 V	9 W
600 MHz	400 V	15 W

## 2. Anoden-Schirmgitter-Modulation, C-Betrieb

Anode-grid 2-modulation, class C

f	$U_a$	N <sup>1)</sup>
200 MHz	500 V	24 W
200 MHz	300 V	14 W
400 MHz	300 V	11 W

## 3. SSB-Verstärker, B-Betrieb

SSB, class B

f	$U_a$	N <sub>sp</sub>
30 MHz	600 V	33,2 W

HF-Verstärker,  
Telegraphie C-Betrieb

RF amplifier,

telegraphy class C

System I und II

in Gegentakt

System I and II

push-pull

 $U_a = 600 \text{ V}$  $Q_a = 2 \times 10 \text{ W}$  $U_{g2} = 250 \text{ V}$  $Q_{g2} = 3 \text{ W}$  $-U_{g1} = 75 \text{ V}$  $I_k = 2 \times 55 \text{ mA}$  $I_{g1}^{(2)} = 2 \times 2,5 \text{ mA}$  $R_{g1}^{(2)} = 50 \text{ k}\Omega$  $R_{g1}^{(3)} = 100 \text{ k}\Omega$  $U_{f/k} = 100 \text{ V}$ 1) Beide Systeme in  
Gegentakt, nutzbare

Ausgangsleistung

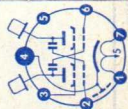
in der Belastung

Both sections in

push-pull circuit,

utilisable output

power in the load



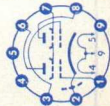


**6360****QQE 03/12**

Doppeltetrode mit innerer Neutralisation für HF-Verstärker, Oszillatoren, Frequenzvervielfacher, Modulatoren

Twin-tetrode with internal neutralization for RF amplifier, oscillators, frequency multiplier, modulators

- Pico 9  
 Noval  
 Größe 12  
 Outlines 12
- Stift · Pin
- 9<sub>I</sub>
  - k, s
  - 9<sub>II</sub>
  - f
  - f
  - 9<sub>I</sub>
  - 9<sub>2I</sub>, 9<sub>2II</sub>
  - 9<sub>II</sub>
  - f<sub>III</sub>



- $U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 820 mA
- $U_f = 12,6$  V  
 $I_f$  ca. 410 mA
- Oxyd-Kathode indirekt geheizt
- Oxide-cathode indir. heated
- per System
- $U_a = 200$  V  
 $U_{g2} = 200$  V  
 $I_a = 30$  mA  
 $S = 3,3$  mA/V  
 $\mu_{g2/g1} = 7,5 \pm 1,7$

Leistungs-Tabelle · Table of power output

**1. Telegraphie, C-Betrieb**  
 Telegraphy, class C  
 $f = 200$  MHz

$U_a$	CCS	N <sup>2)</sup>	ICAS
200 V	7,4		9 W
250 V	9		11,2 W
300 V	12		16 W

**2. Anoden-Schirmgitter-Modulation, C-Betrieb**  
 Anode-grid 2-modulation, class C  
 $f = 200$  MHz

$U_a$	CCS	N <sup>2)</sup>	ICAS
200 V	7,1		8,8 W

**3. Frequenz-Vervielfacher, C-Betrieb**  
 Frequency multiplier, class C  
 $f = 67/200$  MHz

$U_a$	CCS	N <sup>2)</sup>	ICAS
200 V	2,8		3,5 W
250 V	3		4,2 W
300 V	3,5		4,8 W

Für Telegraphie,  
 C-Betrieb

For telegraphy class C  
 $f \leq 200$  MHz

CCS	ICAS
$U_a = 300$	300 V
$N_a = 2 \times 11,25$	$2 \times 15$ W
$Q_a = 2 \times 5$	$2 \times 7$ W
$I_a = 2 \times 45$	$2 \times 55$ mA
$U_{g2} = 200$	200 V
$Q_{g2} = 2$	2 W
$-U_{g1} = 150$	150 V
$I_k = 2 \times 50$	$2 \times 65$ mA
$I_{ksp} = 2 \times 225$	$2 \times 300$ mA
$I_{g1} = 2 \times 3$	$2 \times 4$ mA
$Q_{g1} = 2 \times 0,2$	$2 \times 0,2$ W
$U_f/k = \pm 100$	$\pm 100$

- 1) Gemeinsamer Widerstand für beide Systeme  
 Common resistor for both sections
- 2) Nutzbarer Ausgangsleistung in der Belastung  
 Useful output power in the load

2 510

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings																																				
<b>6360</b> <b>QQE 03/12</b> (Fortsetzung) (continuation)		<b>4. Modulator, AB-Betrieb</b> Modulator, class AB  $U_a$ <table border="1" data-bbox="233 346 326 916"> <tr> <td>200 V</td> <td><math>I_{g1} = 0</math></td> <td><math>I_{g1} &gt; 0</math></td> </tr> <tr> <td>250 V</td> <td>7</td> <td>8,7 W</td> </tr> <tr> <td>300 V</td> <td>9,3</td> <td>14 W</td> </tr> <tr> <td></td> <td>12</td> <td>17,5 W</td> </tr> </table>	200 V	$I_{g1} = 0$	$I_{g1} > 0$	250 V	7	8,7 W	300 V	9,3	14 W		12	17,5 W																									
200 V	$I_{g1} = 0$	$I_{g1} > 0$																																					
250 V	7	8,7 W																																					
300 V	9,3	14 W																																					
	12	17,5 W																																					
		<b>HF-Verstärker, Telegrafie C-Betrieb</b> RF amplifier, telegraphy class C System I und II in Gegentakt System I and II push-pull  $f$ <table border="1" data-bbox="435 346 528 916"> <tr> <td>= 200</td> <td>200</td> <td>200 MHz</td> </tr> <tr> <td>= 200</td> <td>250</td> <td>300 V</td> </tr> <tr> <td>= —</td> <td>—</td> <td>175 V</td> </tr> <tr> <td>= 22</td> <td>47</td> <td>— k<math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>= —</td> <td>—</td> <td>-40 V</td> </tr> <tr> <td>= 15</td> <td>18</td> <td>— k<math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>= 115</td> <td>110</td> <td>110 V</td> </tr> <tr> <td>= 0,14</td> <td>0,12</td> <td>0,1 W</td> </tr> <tr> <td>= 2x35</td> <td>2x33,5</td> <td>2x37,5 mA</td> </tr> <tr> <td>= 2,2</td> <td>1,8</td> <td>2,3 mA</td> </tr> <tr> <td>= 2,7</td> <td>2,2</td> <td>2x0,9 mA</td> </tr> <tr> <td>= 2x7</td> <td>2x8,4</td> <td>2x11,25 W</td> </tr> </table> $U_a = U_b$ $U_{g2}$ $R_{g2}$ $U_{g1}$ $R_{g1}$ $U_{g1} I_{sp}/g_1 I_{isp}$ $N_e$ $I_a$ $I_{g2}$ $I_{g1}$ $N_a$	= 200	200	200 MHz	= 200	250	300 V	= —	—	175 V	= 22	47	— k $\Omega$	= —	—	-40 V	= 15	18	— k $\Omega$	= 115	110	110 V	= 0,14	0,12	0,1 W	= 2x35	2x33,5	2x37,5 mA	= 2,2	1,8	2,3 mA	= 2,7	2,2	2x0,9 mA	= 2x7	2x8,4	2x11,25 W	
= 200	200	200 MHz																																					
= 200	250	300 V																																					
= —	—	175 V																																					
= 22	47	— k $\Omega$																																					
= —	—	-40 V																																					
= 15	18	— k $\Omega$																																					
= 115	110	110 V																																					
= 0,14	0,12	0,1 W																																					
= 2x35	2x33,5	2x37,5 mA																																					
= 2,2	1,8	2,3 mA																																					
= 2,7	2,2	2x0,9 mA																																					
= 2x7	2x8,4	2x11,25 W																																					



$Q_a$	= 2x2,8	2x2,9	2x4	W
$Q_{g2}$	= 0,33	0,3	0,4	W
N	= 8,4	11	14,5	W
$\eta$	= 60	65	65	%
$N_L^{(2)}$	= 7,4	9	12	W

ICAS

f	= 200	200	200	MHz
$U_a = U_b$	= 200	250	300	V
$U_{g2}$	= —	—	200	V
$R_{g2}$	= 8,2	27	—	k $\Omega$
$U_{g1}$	= —	—	-45	V
$R_{g1}^{(1)}$	= 15	18	—	k $\Omega$
$U_{g1isp/g1isp}$	= 130	120	130	V
$N_e$	= 0,18	0,15	0,2	W
$I_a$	= 2x42	2x40	2x50	mA
$I_{g2}$	= 3,1	2,4	3	mA
$I_{g1}$	= 3	2,5	2x1,5	mA
$N_a$	= 2x8,4	2x10	2x15	W
$Q_a$	= 2x3,4	2x3,5	2x6	W
$Q_{g2}$	= 0,55	0,45	0,6	W
N	= 10	13	18,5	W
$\eta$	= 60	65	62	%
$N_L^{(2)}$	= 9	11,2	16	W

Kapazitäten

Capacitances

ein System - one System

$c_e = 6,2 \pm 0,6$  pF

$c_a = 2,6 \pm 0,3$  pF

$c_{a/g1} < 0,1$  pF

in Gegentaktschaltung

push-pull circuit

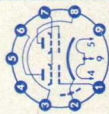
$c_e = 5,1$  pF

$c_a = 1,4$  pF



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzdaten Maximum ratings
<b>6939</b> <b>QQE 02/5</b> Doppeltriode mit innerer Neutralisation für HF- Verstärker, Oszillatoren, Frequenz- vervielfacher	Pico 9 Noval Größe 10 Outlines 10 Stift · Pin 1 9 <sub>II</sub> 2 k, s 3 9 <sub>III</sub> 4 f 5 f 6 a <sub>I</sub> 7 9 <sub>2I</sub> , 9 <sub>2II</sub> 8 a <sub>II</sub> 9 f <sub>m</sub>	<b>Leistungs-Tabelle</b> · Table of power output <b>1. Telegraphie, C-Betrieb</b> Telegraphy, class C f = 500 MHz U <sub>a</sub>   N <sup>1)</sup>   CCS   ICAS 180 V   5   5   6 W 200 V   6 W	<b>HF-Verstärker,</b> <b>Telegraphie C-Betrieb</b> RF amplifier, telegraphy class C System I und II in Gegentakt System I and II push-pull f ≤ 500 MHz CCS ICAS U <sub>a</sub> = 250, 250 V N <sub>a</sub> = 2×6 2×7 W Q <sub>a</sub> = 2×3 2×3,75 W I <sub>a</sub> = 2×45 2×50 mA U <sub>g2</sub> = 200 200 V Q <sub>g2</sub> = 3 3,5 A -U <sub>g1</sub> = 100 100 V I <sub>g1</sub> = 2×3 2×3 mA U <sub>f/k</sub> = 100 100 V
Twin triode with internal neutralization for RF amplifier, oscillators, frequency multiplier	per System bei U <sub>a</sub> = U <sub>g2</sub> = 150 V I <sub>a</sub> = 25 mA S = 10,5 ± 2,9 mA/V μ <sub>g2/g1</sub> = 31 ± 8	<b>2. Anoden-Schirmgitter-Modulation, C-Betrieb</b> Anode-grid 2-modulation, class C f = 500 MHz U <sub>a</sub>   N <sup>1)</sup>   CCS   ICAS 180 V   3,5   5   5 W	<b>3. Frequenz-Verdreifacher, C-Betrieb</b> Frequency tripler, class C f = 167/500 MHz U <sub>a</sub>   N <sup>1)</sup>   CCS   ICAS 180 V   1,8   2,2 W 200 V

3) Ausgangsleistung  
der Treiberstufe  
power output of the  
driver stage



### HF-Verstärker, Telegraphie C-Betrieb

RF amplifier, telegraphy class C

System I und II in Gegentakt

System I and II push-pull

	CCS	ICAS	
f	=	500	500 MHz
U <sub>a</sub>	=	180	200 V
U <sub>g2</sub>	=	180	200 V
U <sub>g1</sub>	=	-20	-20 V
R <sub>g1</sub> <sup>2)</sup>	=	27	27 kΩ
U <sub>g1</sub> I <sub>sp</sub> /g <sub>1</sub> I <sub>sp</sub>	=	50	50 V
N <sub>e</sub> <sup>3)</sup>	=	1,2	1,2 W
I <sub>a</sub>	=	2×27,5	2×31 mA
I <sub>g2</sub>	=	12,5	14 mA
I <sub>g1</sub>	=	2×0,75	2×0,75 mA
N <sub>a</sub>	=	2×5	2×6,2 W
Q <sub>a</sub>	=	2×2,1	2×2,6 W
Q <sub>g2</sub>	=	2,25	2,8 W
N <sub>4)</sub>	=	5,8	7,2 W
η <sup>5)</sup>	=	58	58 %
N <sub>L</sub> <sup>6)</sup>	=	5	6 W

1) Beide Systeme in Gegentakt, nutzbare Ausgangsleistung in der Belastung

Both sections in push-pull circuit, utilisable output power in the load

2) per System

4) Röhrenaussgangsleistung  
power output of the tube

5) Röhrenwirkungsgrad  
efficiency of the tube

6) Nutzleistung  
useful power output

### Kapazitäten

Capacitances

ein System · one System

$C_e = 6,4 \pm 1,4$  pF

$C_a = 1,6 \pm 0,21$  pF

$C_{a/g1} \leq 0,21$  pF

in Gegentaktschaltung  
push-pull circuit

$C_e = 3,8$  pF

$C_a = 0,95$  pF

**Senderröhren, die nur noch für Nachbestückung geliefert werden · recommended for replacement only**

Type	RS 285	RS 522	RS 577	RS 612	RS 877
<b>Heizung · Heating</b>					
$U_f$	V	5	18	5	18
$I_f$	ca. A	150	260	8,5	260
<b>Grenzwerte Maximum ratings</b>					
$f$	MHz	220	—	150	—
$U_a$	kV	12	15	3	15
$Q_a$	kW	20	120	0,15	180
$U_{g2}$	V	—	—	—	—
$Q_{g2}$	W	—	—	—	—
$Q_{g1}$	W	350	2500	25	2500
S	mAV	55	120	3,6	120
D	ca. %	1,6	6,6	3,6	6,6

<b>Betriebswerte für HF-B-Verstärkung</b> Typical operation for RF amplifier, class B								
f	MHz	6	30	—	—	—	50	—
U <sub>a</sub>	kV	2,5	12	—	—	—	3	—
N <sub>stHF</sub>	W	22	225	—	—	—	6	—
N <sub>a</sub>	kW	1,2	35	—	—	—	0,3	—
<b>Gewicht · Weight</b>	ca. g	1600	3500	—	—	—	100	—
<b>Zubehör · Lager-Nr.</b> Accessories · stock no.								
<b>Fassung · Socket</b>		30 225	—	—	—	—	30 369	—
<b>Kühltopf · Cooling jacket</b>		—	30 370	30 483	—	—	—	30 484
<b>Gitteranschluß Grid clip</b>		—	—	—	—	—	—	—
<b>Anodenanschluß Anode clip</b>		—	—	—	—	—	30 304	—
<b>Gitterring · Grid clip</b>		—	30 372	—	—	—	—	—
<b>Heizanschluß Heater clip</b>		—	30 367	30 480	—	—	—	30 480

# Vakuum-Kondensatoren • Vacuum capacitors

Type	Kapazität Capacitance	Grenzwerte Maximum ratings	Zubehör Accessories	Lager-Nr. Stock no.
<b>RK 25</b> Gewicht • Weight ca. 600 g	25 pF ± 5%	Spitzenspannung Peak voltage	Anschlußkappe Connection cap	30 361
		Gleichspannungsanteil DC component	Zwischenkappe Intermediate cap	30 362
		HF-Strom, Effektivwert } RF current, RMS value } f ≤ 30 MHz f = 100 MHz		
<b>RK 50</b> Gewicht • Weight ca. 650 g	50 pF ± 5%	Spitzenspannung Peak voltage	Anschlußkappe Connection cap	30 361
		Gleichspannungsanteil DC component	Intermediäre kap Zwischenkappe	30 362
		HF-Strom, Effektivwert } RF current, RMS value } f ≤ 30 MHz f = 100 MHz		
<b>RK 100</b> Gewicht • Weight ca. 750 g	100 pF ± 5%	Spitzenspannung Peak voltage	Anschlußkappe Connection cap	30 361
		Gleichspannungsanteil DC component	Zwischenkappe Intermediate cap	30 362
		HF-Strom, Effektivwert } RF current, RMS value } f ≤ 30 MHz f = 100 MHz		

Type	Kapazität Capacitance	Grenzwerte Maximum ratings	Zubehör Accessories	Lager-Nr. Stock no.
<b>RK 200</b> Gewicht · Weight ca. 950 g	200 pF ± 5 %	Spitzenspannung Peak voltage 24 kV Gleichspannungsanteil DC component 12 kV HF-Strom, Effektivwert } f ≤ 30 MHz 40 A RF current, RMS value } f = 100 MHz 20 A	Anschlußkappe Connection cap 30 361 Zwischenkappe Intermediate cap 30 362	
<b>RK 500</b> Gewicht · Weight ca. 2,2 kg	500 pF ± 10 %	Spitzenspannung Peak voltage 24 kV Gleichspannungsanteil DC component 12 kV HF-Strom, Effektivwert } f ≤ 30 MHz 80 A RF current, RMS value } f = 100 MHz 50 A	Anschlußkappe Connection cap 30 363 Zwischenkappe Intermediate cap 30 364	
<b>RK 1000</b> Gewicht · Weight ca. 3,9 kg	1000 pF ± 10 %	Spitzenspannung Peak voltage 24 kV Gleichspannungsanteil DC component 12 kV HF-Strom, Effektivwert } f ≤ 30 MHz 80 A RF current, RMS value } f = 100 MHz 50 A	Anschlußkappe Connection cap 30 363 Zwischenkappe Intermediate cap 30 364	

# Oszillographen-Röhren für Neuentwicklungen nach Schirmdurchmesser geordnet

## Cathode-ray tubes listed by screen diameter

Schirmform Screen shape	Schirm- durchmesser oder Diagonale Screen diameter or diagonal cm	Ablenk- koeffizienten Deflection coefficients		Gesamtbe- schleunigungs- Spannung Total accele- rating voltage V	Ausnutzbare Auslenkung Useful scan		Heizstrom Heater current mA	max. Baulänge Overall length mm	Röhren-Typ
		D <sub>3</sub> D <sub>4</sub>	D <sub>1</sub> D <sub>2</sub>		Richtung D <sub>3</sub> D <sub>4</sub>	Richtung D <sub>1</sub> D <sub>2</sub>			
<b>Einstrahl-Röhren · Single-beam tubes</b>									
○	3	58	51	500	27	27	300	103,2	D 3-11
○	7	21	43	800	60	65	80	162	D 7-16
○		8	13,5	1000	65	68	300	305	DG 7-74A
○		3,7	12	1600	43	60	80	290	D 7-150
○		3,7	12	1600	48	60	300	290	D 7-170
□	8	11	11	1000	70	28	80	226,5	D 8-11
□	9	16	14	1000	70	40	80	206,5	D 9-10
□	10	15	17	6000	56	70	80	215	D 10-19
□		7,5	8,5	3000	56	70	80	215	D 10-191
○	13	15	15	6000	100	100	300	410	D 13-43
○		12	27	4500	80	100	300	349	D 13-401
○		11	18,5	2000	100	100	300	379	D 13-42
○		8	18,5	3000	80	100	300	349	D 13-41
○		3,3	15	10000	80	100	300	463,5	D 13-570
○		2	4	30000	80	100	300	531	D 13-44

□	14	10	21	16000	80	100	300	350	D 14-140
□		5	9	12500	80	100	80	350	D 14-131
□		4,5	9	10000	60	100	80	350	D 14-111
○	18	29	34	4000	160	160	300	375	DG 18-14
○		15	27	6000	120	150	300	425	D 18-11

### Zweistrahlröhren • Dual-beam tubes

○	13	100	118	16000	100	110	2×300	472,5	DBM 13-34
○		11	11	4000	100	100	2×300	419	E 13-13

### Magnetisch abgelenkte Röhren • Magnetic deflection tubes

Screen form Screen shape	Screen- diagonale oder Durchmesser diagonal or diameter cm	Hals- durchmesser Neck diameter mm	Anoden- spannung Anode voltage V	Ausnutzbare Schirmhöhe Useful screen height mm	Schirm- breite screen width mm	Heizstrom Heater current mA	max. Baulänge Overall length mm	Röhren-Typ
□	17	20	11000	95	125	60	205	M 17-11
□	28	20	11000	171	228	60	250	M 28-10
□	47	28,6	18000	305	384	300	309	M 47-12
□	59	28,6	18000	385	489	300	386	M 59-33
○	13	36,5	20000	108	108	300	431	Q 13-10
○	25	36,5	20000	230	230	300	645	Q 25-100
○	42	38	12000	365	365	300	613	F 42-10

Ausführung in anderen Schirmarten: Siehe Datenblätter • Refer to data sheets for details of other type screen



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>AF 43-80</b> <b>AP 43-80</b>	duodecal Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 6 g <sub>3</sub> , g <sub>5</sub> 7 — 10 g <sub>2</sub> 11 k 12 f Kappe a Cap a	$U_a = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ $U_f \text{ ca. } 6,3 \text{ V}$ indirekt geheizt indir. heated <b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 282 x 363 mm Länge üb. alles Overall length 397 ± 10 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 6,2 kg <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle diagonal 90°	$U_a = 12 \dots 17 \text{ kV}$ $U_{g3g5} = -500 \dots +500 \text{ V}$ $U_{g2} = 200 \dots 500 \text{ V}$ $U_{g1} = -150 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = +2 \text{ V}$ $U_{f/k+} = 410 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 200 \text{ V}$ $U_{f/k+sp} = 280 \text{ V}$ $U_{f/k-} = 125 \text{ V}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $Z_{g1} = 0,5 \text{ M}\Omega$ $R_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega$ $Z_{f/k} = 0,1 \text{ M}\Omega$
Oszillo- graphen-Röhre mit Ionenfalle elektrostatisch fokussiert, magnetisch abgelenkt, Frontplatte: sphärisch CRT with ion-trap electrostatic focus, magnetic deflection, faceplate: spherical	$U_a$ $U_{g3g5}^*)$ $U_{g2}$ $U_{g1sperr}$ bei $U_{g2}$ bei $U_{g2}$ $U_{f/k+}$ $U_{f/k-}$ $U_{f/k+sp}$ $U_{f/k-}$ $R_{g1}$ $Z_{g1}$ $R_{f/k}$ $Z_{f/k}$ <b>Schirm</b> Fluoreszenz Phosphoreszenz 10% Nachleucht- dauer <b>Screen</b> Fluorescence Phosphorescence 10% persistence long <b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{g1}$ $C_k$ $C_{a/m}$	= 15 kV = -90...+190 V = 400 V = 300 V = -75... -35 V = 400 V = -102... -48 V *) für Mittenschärfe for center focus <b>AF 43-80 AP 43-80</b> orange blau orange gelblichgrün lang lang <b>AF 43-80 AP 43-80</b> orange blue orange yellow-green long long ca. 6 pF ca. 5 pF = 1250...2500 pF	während der Anheizzeit max. 45 s during warm-up time max. 45 s

# AP 53-80

Oszillo-  
graphen-Röhre  
mit Ionenfalle  
elektrostatisch  
fokussiert,  
magnetisch  
abgelenkt,  
Frontplatte:  
sphärisch

CRT  
with ion-trap  
electrostatic  
focus,  
magnetic  
deflection,  
faceplate:  
spherical

duodecal  
Stift · Pin  
1 f  
2 g<sub>1</sub>  
6 g<sub>3</sub>, g<sub>5</sub>  
7 —  
10 g<sub>2</sub>  
11 k  
12 f  
Kappe a  
Cap a

U<sub>f</sub> = 6,3 V  
I<sub>f</sub> ca. 300 mA  
I<sub>f</sub> = 300 mA  
U<sub>f</sub> ca. 6,3 V  
indirekt geheizt  
indir. heated

**Abmessungen**  
Tube dimens.  
Schirm · Screen  
382,5 x 484 mm  
Länge üb. alles  
Overall length  
482,5 ± 10 mm

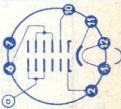
**Gewicht**  
Weight  
ca. 12 kg  
**Ablenkwinkel**  
Deflect. angle  
diagonal 90°

U<sub>a</sub> = 15 kV  
U<sub>g3g5</sub> \*) = -90...+220 V  
U<sub>g2</sub> = 400 V  
U<sub>g1sperr</sub>  
bei U<sub>g2</sub> = 300 V = -75... -35 V  
bei U<sub>g2</sub> = 400 V = -102... -48 V

\*) für Mittenschärfe  
for center focus

**Schirm**  
Fluoreszenz blau  
Phosphoreszenz gelblichgrün  
10% Nachleuchtdauer lang

**Screen**  
Fluorescence blue  
Phosphorescence yellow-green  
10% persistence long

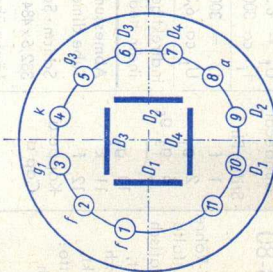


## Kapazitäten · Capacitances

C<sub>g1</sub> ca. 6 pF  
C<sub>k</sub> ca. 5 pF  
C<sub>a/m</sub> = 1250...2500 pF

U<sub>a</sub> = 12... 17 kV  
U<sub>g3g5</sub> = -500...+500 V  
U<sub>g2</sub> = 200... 500 V  
U<sub>g1</sub> = -150... 0 V  
U<sub>g1sp</sub> = +2 V  
U<sub>f/k</sub> \*) = 410 V  
U<sub>f/k</sub> + = 200 V  
U<sub>f/k</sub> + sp = 280 V  
U<sub>f/k</sub> - = 125 V  
R<sub>g1</sub> = 1,5 MΩ  
Z<sub>g1</sub> (50 Hz) = 0,5 MΩ  
R<sub>f/k</sub> = 1 MΩ  
Z<sub>f/k</sub> (50 Hz) = 0,1 MΩ

1) während der Anheizzeit  
max. 45 s  
during warm-up time  
max. 45 s

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>D 3-10 GJ</b> <b>DB 3-12</b> 1 FP 35 <b>DG 3-12 A</b> 1 FP 1	<b>D 3-10</b> $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 80 \text{ mA}$  $R_f \text{ kalt ca. } 13 \Omega$ indirekt geheizt indir. heated	$U_a = 500$ $U_{g3} = 50 \dots 150$ $U_{g1sperr} = -21 \dots -7$ $D_3 D_4 = 94 \dots 138 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 82 \dots 122 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 240 \dots 352 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 208 \dots 310 \text{ V/inch}$	$U_a = 500 \dots 1500 \text{ V}$ $U_{g3} = 1200 \text{ V}$ $U_{g1} = -200 \dots 0 \text{ V}$ $R_f = 2 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit Planschirm für transistori- sierte Kleinstoszillographen und Anzeigezwecke  Flat-faced 1" CRT for tran- sistorized small oscilloscopes and indicator applications	<b>DB 3-12</b> <b>DG 3-12 A</b> $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_a = 500$ $U_{g3} = 50 \dots 150$ $U_{g1sperr} = -21 \dots -7$ $D_3 D_4 = 94 \dots 138 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 82 \dots 122 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 240 \dots 352 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 208 \dots 310 \text{ V/inch}$	$U_a = 500 \dots 1500 \text{ V}$ $U_{g3} = 1200 \text{ V}$ $U_{g1} = -200 \dots 0 \text{ V}$ $R_f = 2 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
		Durchmesser $31,8 \pm 1,5 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung $31,8 \pm 1,5 \text{ mm}$ $D_3 D_4$ min. $27 \text{ mm}$ $D_1 D_2$ min. $27 \text{ mm}$ Länge über alles $103,2 \text{ mm}$ Gewicht ca. $60 \text{ g}$	Diameter Useful deflection  Overall length Weight
<b>Zubehör (Lagernummer)</b> Fassung 30 232 Abschirmzylinder 30 441		Accessories (stock no.) Socket 30 232 Shielding 30 441	

## D 3-11 BG D 3-11 GJ

Oszillographen-Röhre  
mit Planschirm  
für Kleinst-Oszillographen  
und Anzeigezwecke

Flat-faced 1" CRT  
for small oscilloscopes  
and indicator applications

$U_f = 6.3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

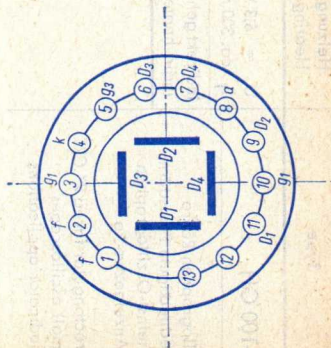
indirekt geheizt  
indir. heated

$U_a = 500^1)$   
 $U_{g3} = 50 \dots 150$   
 $U_{g1sperr} = -21 \dots -7$   
 $D_3 D_4 = 47 \dots 69$   
 $D_1 D_2 = 41 \dots 61$   
 $D_3 D_4 = 119.5 \dots 167$   
 $D_1 D_2 = 104 \dots 155$

<sup>1)</sup> Nur  
Only DG 3-11 GJ

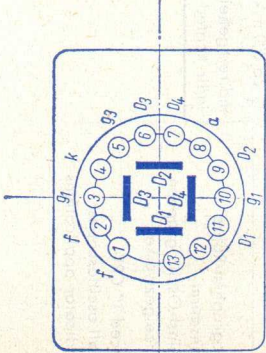
Absolute Grenzdaten  
Absolute maximum ratings  
 $U_a = 1500 \text{ V}$   
 $U_{a.min} \text{ D 3-11 GJ} = 500 \text{ V}$   
 $U_{a.min} \text{ D 3-11 BG} = 1000 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 1200 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -200 \text{ V}$   
 $R_D = 2 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1} = 1.5 \text{ M}\Omega$   
 $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$

1000 V  
100...300 V  
-42...-14 V  
94...138 V/cm  
82...122 V/cm  
239...334 V/inch  
208...310 V/inch



Durchmesser  $31.8 \pm 1.5 \text{ mm}$  Diameter  
Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection  
 $D_3 D_4 \text{ min. } 27 \text{ mm}$   
 $D_1 D_2 \text{ min. } 27 \text{ mm}$   
Länge über alles max. 103.2 mm Overall length  
Gewicht ca. 60 g Weight

Zubehör (Lagernummer) Accessories (stock no.)  
Fassung Socket 30.249  
Abschirmzylinder Shielding 30.441

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>D 6-100 GH</b>  Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm für Kleinst-Oszillographen und Anzeigezwecke  Flat-rectangular-faced 2" CRT for small oscilloscopes and indicator applications	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$  indirekt geheizt indir. heated	$U_a = 500$ $U_{g3} = 50 \dots 150$ $U_{g1} = -21 \dots -7$ $U_{g1sp} \text{ ca. } 35$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 26$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 88,5$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 66$ $D_1 D_2$	$U_a = 500 \dots 1500 \text{ V}$ $U_{g3} = 1200 \text{ V}$ $U_{g1} = -200 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1sp} = +2 \text{ V}$ $U_a/D_{sp} = 500 \text{ V}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_D = 2 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
		Ausnutzbare Schirmfläche $D_3 D_4 \text{ min. } 22 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 46 \text{ mm}$ Länge über alles $134,5 \text{ mm}$ Gewicht $\text{ca. } 80 \text{ g}$	Useful screen area  Overall length Weight  Accessories (stock no.) Sockel 30 249 Shielding 30 801

D 7-15 BG D 7-15 GL  
 3 BVP 35 3 BVP 2  
 D 7-15 GH D 7-15 GM  
 3 BVP 31 3 BVP 7  
 D 7-15 GJ  
 3 BVP 1

D 7-17 BG D 7-17 GL  
 D 7-17 GH D 7-17 GM  
 D 7-17 GJ

Oszillographen-Röhre für kleine  
 Breitband-Oszillographen mit  
 Planschirm, spiralförmiger Nach-  
 beschleunigungswiderstand,  
 sehr große Ablenkempfindlich-  
 keit und Genauigkeit, enge  
 Toleranzen

D 7-17: Kathode mit kleiner  
 Heizleistung

Flat-faced 3" CRT for small  
 wideband oscilloscopes with  
 post-acceleration helix,  
 very high deflection sensitivity  
 and accuracy, close tolerances  
 D 7-17: Cathode with low  
 heater power

D 7-15  
 $U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 D 7-17  
 $U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 80 mA  
 indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_{a1}$  = 400 V  
 $\Delta U_{a1a}$  = 0... 30 V  
 $U_{a1b}$  = 400 V  
 $U_{a2}$  = 1600 V  
 $I_{a1b}$  = 5... 25  $\mu$ A  
 $U_{g2}$  = 1600 V  
 $U_{g3}$  = 135... 162 V  
 $U_{g1sperr}$  = -87... -67 V  
 $\Delta U_{g1}$  max. = 33 V  
 $D_3 D_4$  = 3,2... 4,2 V/cm  
 $D_1 D_2$  = 10,7... 13,3 V/cm  
 $D_3 D_4$  = 8,1... 10,7 V/inch  
 $D_1 D_2$  = 27,2... 33,8 V/inch

Absolute Grenzdaten  
 Absolute maximum ratings  
 $U_{a1a}$  = 2300 V  
 $U_{a1b}$  = 2300 V  
 $U_{a2}$  = 8000 V  
 $U_{g2}$  = 2300 V  
 $U_{g3}$  = 2300 V  
 $U_{g1}$  = -250 V  
 $I_k \cdot U_{g2}$  = 0,25  
 $R_{D3 D4}$  = 55 k $\Omega$   
 $R_{D1 D2}$  = 110 k $\Omega$   
 $R_{g1}$  = 5,5 M $\Omega$   
 $U_f/k$  =  $\pm$ 180 V



## D 7-16 GJ D 7-16 GM

Oszillographen-Röhre mit kleiner Heizleistung und besonders geringer Baulänge mit Planschirm, für kleine transistorisierte Universal-Oszillographen und als Anzeigeröhre, wahlweise für symmetrischen und asymmetrischen Betrieb mit kleiner Anodenspannung

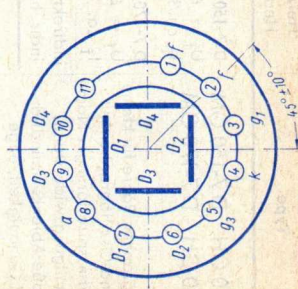
Flat-faced CRT with low heater power, very short length, for small transistorised general-purpose oscilloscopes and as indicator tube optionally for symmetrical and asymmetrical operation with low anode voltage

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 80 \text{ mA}$   
 $R_{f \text{ kalt}} \text{ ca. } 13 \Omega$

indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_a$  = 800 V  
 $U_{g3}$  = 63... 88 V  
 $U_{g1 \text{ sperr}}$  = -38... -22 V  
 $\Delta U_{g1 \text{ max.}}$  = 25 V  
 $D_3 D_4$  = 21... 24 V/cm  
 $D_1 D_2$  = 40... 45 V/cm  
 $D_3 D_4$  = 53... 61 V/inch  
 $D_1 D_2$  = 102... 114 V/inch

$U_a$  = 600... 1000 V  
 $U_{g3}$  = 500 V  
 $U_{g1}$  = -250... 0 V  
 $R_D$  = 3 M $\Omega$   
 $R_{g1}$  = 1,5 M $\Omega$



Durchmesser 76,2 ± 1,6 mm Diameter  
 Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection

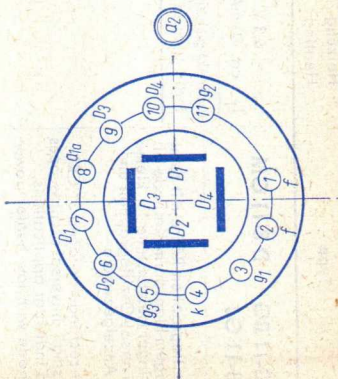
$D_3 D_4$  min. 60 mm  
 $D_1 D_2$  min. 65 mm  
 Länge über alles max. 161,5 mm  
 Gewicht ca. 200 g

Overall length  
 Weight

Zubehör (Lagernummer) Accessories (stock no.)  
 Fassung Socket 30 232  
 Abschirmzylinder Shielding 30 311



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 7-150 GH D 7-150 GM D 7-170 GH D 7-170 GM	D 7-150 $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f$ ca. 300 mA  D 7-170 $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f$ ca. 80 mA	$U_{a1}$ $\Delta U_{a1a}$ $U_{a1b}$ $U_{a2}$ $I_{a1b}$ $U_{g2}$ $U_{g3}$ $U_{g1sperr}$ $\Delta U_{g1}$ $D_3 D_4$ $D_1 D_2$ $D_3 D_4$ $D_1 D_2$	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings $U_{a1a} = 2300 \text{ V}$ $U_{a1b} = 2300 \text{ V}$ $U_{a2} = 8000 \text{ V}$ $U_{g2} = 2300 \text{ V}$ $U_{g3} = 2300 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \text{ V}$ $I_k \cdot U_{g2} = 0,25$ $R_{D3 D4} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = 110 \text{ k}\Omega$ $R_{g1} = 5,5 \text{ M}\Omega$ $U_{f/k} = \pm 180 \text{ V}$
Oszillographen-Röhre für kleine Breitband-Oszillographen mit Planschirm, spiralförmiger Nach- beschleunigungswiderstand, sehr große Ablenkempfindlich- keit und Genauigkeit, enge Toleranzen	indirekt geheizt indir. heated	max. $U_{g1} = 3,2 \dots 4,2 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 10,7 \dots 13,3 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 8,1 \dots 10,7 \text{ V/inch}$ $D_3 D_4 = 27,2 \dots 33,8 \text{ V/inch}$	
D 7-170: Kathode mit kleiner Heizleistung  Flat-faced 3" CRT for small wideband oscilloscopes with post-acceleration helix, very high deflection sensitivity and accuracy, close tolerances			
D 7-170: Cathode with low heater power			



Durchmesser  $76,2 \pm 1,6$  mm Diameter  
 Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection  
 $D_3$  min. 60 mm  
 $D_1, D_2$  min. 60 mm  
 Länge über alles max. 309 mm Overall length  
 Gewicht ca. 300 g Weight

Zubehör (Lagernummer) Accessories (stock no.)  
 Fassung Socket 30 232  
 Nachbeschleunigungs- Post-acceleration cap  
 anschluß 30 317  
 Abschirmzylinder Shielding 30 477  
 Anschluß  $a_{1b}$  Caps for  $a_{1b}$  30 341

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>D 8-11 BG</b> <b>D 8-11 GJ</b> Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, Kathode mit geringer Heizleistung für kleine Universal-Oszillographen und für Anzeigezwecke Flat-rectangular-faced 3" CRT for small universal oscilloscopes and indicator applications, cathode with low heater power	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 80 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_a = 2000 \text{ V}$ $\Delta U_a = \pm 20 \text{ V}$ $U_{g3} = 300 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = -70 \text{ V}$ $U_{g1} = 20 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 22 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 22 \text{ V/cm}$	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings $U_a = 2750 \text{ V}$ $U_{g3} = 800 \text{ V}$ $U_{g1} = 125 \dots 0 \text{ V}$ $U_a/D_{sp} = 550 \text{ V}$ $R_D = 1 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
		Ausnutzbare Schirmfläche $D_3 D_4$ min. 70 mm $D_1 D_2$ min. 28,5 mm Länge über alles 226,5 mm Gewicht ca. 300 g Useful screen area Overall length Weight	
<b>Zubehör (Lagernummer)</b> Fassung 30 249 Abschirmzylinder 30 702 Gummitüllen 30 591		Accessories (stock no.) Socket 30 249 Shielding 30 702 Rubber plugs 30 591	

## D 9-10 GH D 9-10 GM

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, Kathode mit geringer Heizleistung für kleine Universal-Oszillographen und für Anzeigezwecke

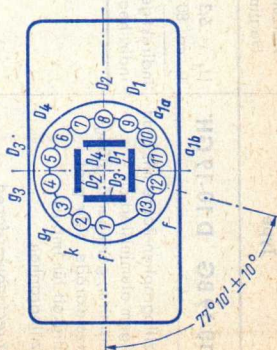
Flat-rectangular-faced 3" CRT for small universal oscilloscopes and indicator applications, cathode with low heater power

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 80 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{a1a}$	=	1000
$\Delta U_{a1a}$	=	$\pm 20$
$U_{a1b}$	=	1000
$U_{g1sperr}$	ca.	-34
$U_{g3}$	ca.	130
$\Delta U_{g1}$	ca.	25
$D_3 D_4$	ca.	16
$D_1 D_2$	ca.	14
$D_3 D_4$	ca.	40,7
$D_1 D_2$	ca.	35,6

$U_{a1a}$	=	2750 V
$U_{a1b}$	=	2750 V
$U_{g3}$	=	800 V
$U_{g1}$	=	-125...0 V
$U_{g1sp}$	=	0 V
$U_{a/Dsp}$	=	550 V
$I_k \cdot U_{a1k}$	=	0,6
$R_{g1}$	=	1,5 M $\Omega$
$R_D$	=	1 M $\Omega$
$U_f/k$	=	$\pm 125$ V



Ausnutzbare Schirmfläche

$D_3 D_4$	min.	70 mm
$D_1 D_2$	min.	40 mm
Länge über alles		206,5 mm
Gewicht	ca.	300 g

Useful screen area

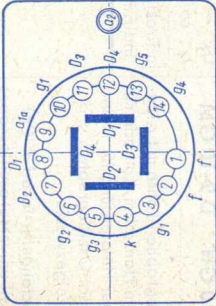
Overall length  
Weight

Zubehör (Lagernummer)

Fassung	30 249
Abschirmzylinder	30 777

Accessories (stock no.)

Socket  
Shielding

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>D 10-19 BG D 10-19 GH</b>  Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, geringer Bauhöhe, Netzelektrode, sehr große Helligkeit für Impuls-Oszillographen	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 80 \text{ mA}$  indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1a} = 1000$ $\Delta U_{a1a} = \pm 40$ $U_{a2} = 6000 \dots 10000$ $U_{g5} = 1000$ $\Delta U_{g5} \text{ ca. } -50$ $U_{g4} = 1000$ $\Delta U_{g4} = \pm 70$ $U_{g3} \text{ ca. } 45$ $U_{g2} = 1000$ $U_{g1sperr} = 40 \dots 80$ $\Delta U_{g1} \text{ max. } 35$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 15$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 17$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 38$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 43$	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings $U_{a1a} = 2000 \text{ V}$ $U_{a2 \text{ max}} = 10000 \text{ V}$ $U_{a2 \text{ min}} = 6000 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $+U_{g1sp} = 0 \text{ V}$ $U_{g5} = 2000 \text{ V}$ $U_{g3} = 1000 \text{ V}$ $U_{g2} = 2000 \text{ V}$ $U_{a1/Dsp} = 800 \text{ V}$ $I_k \cdot U_{g2} = 0,6$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{D3 D4} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = 110 \text{ k}\Omega$ $U_{f/k} = \pm 125 \text{ V}$
Flat-rectangular-faced aluminized, 4" CRT, short length, mesh electrode, very high brightness-level for pulse oscilloscopes		$U_{a1a} = 1500 \text{ V}$ $\pm 40 \text{ V}$ $6000 \dots 10000 \text{ V}$ $1500 \text{ V}$ $\text{ca. } -50 \text{ V}$ $1500 \text{ V}$ $\pm 70 \text{ V}$ $\text{ca. } 45 \text{ V}$ $1500 \text{ V}$ $65 \dots 115 \text{ V}$ $\text{ca. } 35 \text{ V}$ $\text{ca. } 22,5 \text{ V/cm}$ $\text{ca. } 25,5 \text{ V/cm}$ $\text{ca. } 57 \text{ V/inch}$ $\text{ca. } 65 \text{ V/inch}$	Useful screen area  Overall length Weight
	Ausnutzbare Schirmfläche $D_3 D_4 \text{ min. } 56 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 70 \text{ mm}$ Länge über alles $215 \text{ mm}$ Gewicht $\text{ca. } 400 \text{ g}$	Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap	
	Zubehör (Lagernummer) Fassung $30\ 250$ Abschirmzylinder $30\ 776$ Nachbeschleunigungsanschluß $30\ 317$		

# D 10-191 GH D 10-191 GM

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f$  ca. 80 mA

indirekt geheizt  
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem Planschirm, geringe Baulänge, Netzelektrode, große Ablenkempfindlichkeit, Kathode mit geringer Heizleistung.

Für Breitband-Oszillographen

Flat-rectangular-faced, 4" CRT, short length, mesh electrode, high deflection sensitivity, cathode with low heater power. For wideband oscilloscopes

$U_{a1a}$	=	500 V
$\Delta U_{a1a}$	=	$\pm 40 \text{ V}$
$U_{a2}$	=	3000 V
$U_{g5}$	=	500 V
$\Delta U_{g5}$	ca.	-50 V
$U_{g4}$	=	500 V
$\Delta U_{g4}$	=	$\pm 40 \text{ V}$
$U_{g3}$	=	0...40 V
$U_{g2}$	=	500 V
$U_{g1}$	ca.	-60 V
$\Delta U_{g1}$	ca.	30 V
$D_3 D_4$	ca.	7,5 V/cm
$D_1 D_2$	ca.	8,5 V/cm
$D_3 D_4$	ca.	11 V/inch
$D_1 D_2$	ca.	21,6 V/inch

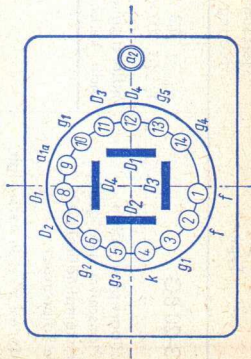
Absolute Grenzdaten	
Absolute maximum ratings	
$U_{a1a}$	= 1000 V
$U_{a2 \text{ max}}$	= 6000 V
$U_{a2 \text{ min}}$	= 2000 V
$U_{a2}$	max. 8
$U_{a1}$	= -250...0 V
$U_{g1}$	= 0 V
$+U_{g1 \text{ sp}}$	= 1000 V
$U_{g5}$	= 1000 V
$U_{g4}$	= 1000 V
$U_{g3}$	= 800 V
$U_{g2}$	= 800 V
$U_{a1/D \text{ sp}}$	= 0,6
$I_k \cdot U_{g2}$	= 1,5 M $\Omega$
$R_{g1}$	= 55 k $\Omega$
$R_{D3 D4}$	= 110 k $\Omega$
$R_{D1 D2}$	= $\pm 125 \text{ V}$
$U_f/k$	=

Ausnutzbare Schirmfläche  
 $D_3 D_4$  min. 56 mm  
 $D_1 D_2$  min. 70 mm  
 Länge über alles 215 mm  
 Gewicht ca. 400 g

Useful screen area  
 Overall length  
 Weight

Zubehör (Lagernummer)  
 Fassung 30 250  
 Abschirmzylinder 30 776  
 Nachbeschleunigungsanschl. 30 317

Accessories (stock no.)  
 Socket  
 Shielding  
 Post-acceleration cap



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>D 13-20 BG</b>  Oszillographen-Röhre mit Planschirm, sehr große Ablenkempfindlichkeit, enge Toleranzen  Flat-faced 5" with very high deflection sensitivity, tight tolerances	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$  indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1a}$ = 4000 V $U_{a1b}$ = 4000 V $U_{a1c}$ = 4000 V $U_{a2}$ = 24000 V $U_{g3}$ = 490... 756 V $U_{g1sperr}$ = -120... -192 V $D_3 D_4$ = 13,5... 18,5 V/cm $D_1 D_2$ = 67... 80 V/cm $D_3 D_4$ = 34... 47 V/inch $D_1 D_2$ = 170... 203 V/inch	$U_{a1a}$ = 4,8 kV $U_{a1b}$ = 5 kV $U_{a1c}$ = 4,8 kV $U_{a2}$ = max. 28 kV $U_{a2}$ = min. 5 kV $U_{g3}$ = 2,3 kV $-U_{g1}$ = 230...0 V $R_{g1}$ = 1,5 M $\Omega$ $U_f/k+$ = 230 V $U_f/k-$ = 190 V
		Durchmesser 133 ± 2,5 mm Ausnutzbare Auslenkung min. 40 mm $D_3 D_4$ min. 100 mm Länge über alles 468,5 mm Gewicht ca. 800 g	Diameter Useful deflection  Overall length Weight  Accessories (stock no.) Socket 30 223, 30 230 Post-acceleration cap 30 319 Caps for deflection terminals 30 429 Shielding 30 428
<b>Zubehör (Lagernummer)</b> Fassung 30 223, 30 230 Nachbeschleunigungs-anschluß 30 319 Ablenplattenanschlüsse 30 429 Abschirmzylinder 30 428			

D 13-21 BG D 13-21 GL  
D 13-21 GH

Planschirm, sehr große  
Ablenkempfindlichkeit,  
enge Toleranzen. Auch mit  
Innenraster lieferbar.

Flat-faced 5" with very high  
deflection sensitivity and  
tight tolerances. Available with  
internal grating.

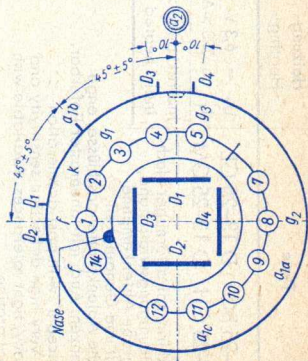
$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
indirekt geheizt  
indir. heated

$U_{a1a}$  = 1670 V = 2 kV  
 $U_{a1b}$  = 1670 V = 2,1 kV  
 $U_{a1c}$  = 1670 V = 2,1 kV  
 $U_{a2}$  = 10000 V = 12 kV  
 $U_{g2}$  = 1670 V = 2,1 kV  
 $U_{g3}$  = 204... 315 V = 800 V  
- $U_{g1}$  = -80... -50 V = 250...0 V  
 $D_3$  = 5,9... 7,2 V/cm = 1,5 M $\Omega$   
 $D_1$  = 27,5...33,5 V/cm =  
 $D_3$  = 15... 18,3 V/inch =  
 $D_1$  = 70... 85 V/inch =

$U_{a1a}$  = 1670 V  
 $U_{a1b}$  = 1670 V  
 $U_{a1c}$  = 1670 V  
 $U_{a2}$  = 10000 V  
 $U_{g2}$  = 1670 V  
 $U_{g3}$  = 204... 315 V  
- $U_{g1}$  = -80... -50 V  
 $D_3$  = 5,9... 7,2 V/cm  
 $D_1$  = 27,5...33,5 V/cm  
 $D_3$  = 15... 18,3 V/inch  
 $D_1$  = 70... 85 V/inch

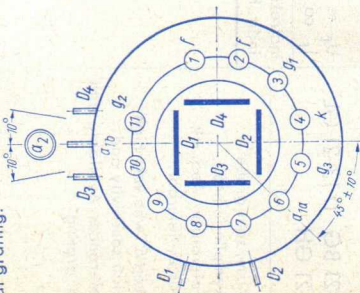
Durchmesser 133  $\pm$  2,5 mm Diameter  
Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection  
 $D_3$  min. 40 mm  
 $D_1$  min. 100 mm  
Länge über alles Overall length  
Gewicht ca. 800 g Weight

Zubehör (Lagernummer) Accessories (stock no.)  
Fassung 30 223, 30 230 Socket  
Nachbeschleunigungs- Post-acceleration cap  
anschluss 30 319  
Ablenkplattenanschluß Post-acceleration cap  
Abschirmzylinder terminals  
30 428 Shielding





Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 13-25 BG D 13-25 GL	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_{a1a}$ 2500 V $U_{a1b}$ 2500 V $U_{a2}$ 10000 V $U_{g2}$ 2500 V $U_{g3}$ 380...550 V $U_{g1sperr}$ -45...-30 V $D_3 D_4$ 6,7...8,4 V/cm $D_1 D_2$ 20...22,5 V/cm	$U_{a1}$ 2,6 kV $U_{a1b}$ 2,6 kV $U_{a2}$ 11 kV $U_{g2}$ 2,6 kV $U_{g3}$ 2,6 kV $-U_{g1}$ 250 V $R_{g1}$ 5,5 M $\Omega$ $U_f/k$ $\pm 180 \text{ V}$
D 13-25 GH D 13-25 GM	indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1a}$ 1500 V $U_{a1b}$ 1500 V $U_{a2}$ 6000 V $U_{g2}$ 1500 V $U_{g3}$ 230...330 V $U_{g1sperr}$ -45...-30 V $D_3 D_4$ 4...5 V/cm $D_1 D_2$ 20...22,5 V/cm	$U_{a1}$ 2,6 kV $U_{a1b}$ 2,6 kV $U_{a2}$ 11 kV $U_{g2}$ 2,6 kV $U_{g3}$ 2,6 kV $-U_{g1}$ 250 V $R_{g1}$ 5,5 M $\Omega$ $U_f/k$ $\pm 180 \text{ V}$
<p>Planschirm, spiralförmiger Nachbeschleunigungswiderstand, sehr große Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, zeitliche Ablenkplattenanschlüsse, enge Toleranzen. Auch mit Innenraster lieferbar.</p> <p>Flat-faced 5" with post-acceleration helix, very high deflection sensitivity and accuracy, tight tolerances. Available with internal grating.</p>			
		<p>Durchmesser 133 <math>\pm</math> 2 mm</p> <p>Ausnutzbare Auslenkung min. 60 mm min. 100 mm</p> <p>Länge über alles 493 mm</p> <p>Gewicht ca. 900 g</p>	<p>Diameter Useful deflection</p> <p>Overall length Weight</p>
		<p>Zubehör (Lagernummer)</p> <p>Fassung 30 232</p> <p>Nachbeschleunigungsanschluss 30 319</p> <p>Ablenkplattenanschluss 30 501</p> <p>Abschirmzylinder 30 476</p>	<p>Accessories (stock no.): Sockel Post-acceleration cap Caps for deflection terminals Shielding</p>

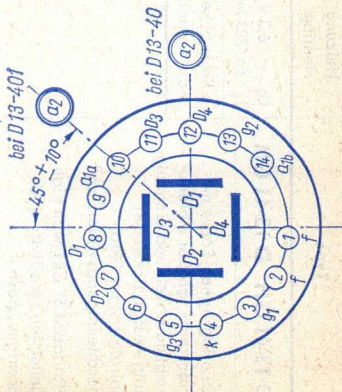


# D 13-40 GH D 13-40 GM D 13-401 GH

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$   
 indirekt geheizt  
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit  
 aluminisiertem Planschirm,  
 großer Ablenkempfindlichkeit  
 und Genauigkeit, großer  
 Helligkeit und spiralformigen  
 Nachbeschleunigungs-Wider-  
 stand

Flat-faced aluminized, 5"  
 CRT high deflection sensitivity  
 and accuracy, post-  
 acceleration helix

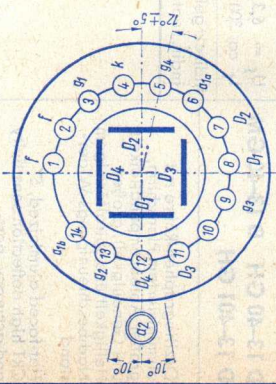


$U_{a1a}$	= 1500	2000 V
$\Delta U_{a1a}$	= 0...40	0...40 V
$U_{a1b}$	= 1500	2000 V
$\Delta U_{a1b}$	= $\pm 60$	$\pm 80 \text{ V}$
$U_{a2}$	= 4500	6000 V
$U_{g2}$	= 1500	2000 V
$U_{g3}$	ca. 200	265 V
$U_{g3sperr}$	ca. -60	-80 V
$\Delta U_{g1}$	max. 40	40 V
$I_{a1b}$	ca. 20	25 $\mu\text{A}$
$D_3 D_4$	ca. 12	16 V/cm
$D_1 D_2$	ca. 27	36 V/cm
$D_3 D_4$	ca. 29	40,5 V/inch
$D_1 D_2$	ca. 69	57,5 V/inch

Durchmesser	133 $\pm 2 \text{ mm}$
Ausnutzbare Auslenkung	
$D_3 D_4$	min. 80 mm
$D_1 D_2$	min. 100 mm
Länge über alles	348,5 mm
Gewicht	ca. 800 g

Absolute Grenzdaten	
Absolute maximum ratings	
$U_{a1a}$	= 2500 V
$U_{a1b}$	= 2500 V
$U_{a2}$	= min. 4000 V max. 7500 V
$U_{g2}$	= 2500 V
$U_{a2}$	= max. 3
$U_{a1}$	= 2500 V
$U_{g3}$	= -250...0 V
$U_{g1}$	= 800 V
$U_{a1/Dsp}$	= 0,6
$I_k \cdot U_{g2}$	= 5 M $\Omega$
$R_{g1}$	= 55 k $\Omega$
$R_{D3 D4}$	= 110 k $\Omega$
$R_{D1 D2}$	= $\pm 125 \text{ V}$
$U_{f/k}$	=

Diameter	
Useful deflection	
Overall length	
Weight	
Accessories (stock no.)	
Socket	30 250
Shielding	30 703
Post-acceleration cap	30 317

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>D 13-41 GH D 13-41 GM</b>	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1a} = 1000 \text{ V}$ $\Delta U_{a1a} = 0 \dots 30 \text{ V}$ $U_{a1b} = 1000 \text{ V}$ $U_{a1b} = 3000 \text{ V}$ $U_{a2} = 1000 \text{ V}$ $U_{g2} = 120 \dots 200 \text{ V}$ $U_{g4} = 120 \dots 200 \text{ V}$ $U_{g1sperr} \text{ ca. } -55 \dots -35 \text{ V}$ $\Delta U_{g1} \text{ max. } 30 \text{ V}$ $\Delta U_{g3} \text{ max. } \pm 40 \text{ V}$ $I_{a1b} \text{ ca. } 10 \dots 30 \mu\text{A}$ $\Delta U_{g1} \text{ max. } \pm 40 \text{ V}$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 7,5 \dots 9 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 17,5 \dots 20 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 19 \dots 23 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 44,5 \dots 51 \text{ V/inch}$	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings $U_{a1a} = 2500 \text{ V}$ $U_{a1b} = 2500 \text{ V}$ $U_{a2} = 7500 \text{ V}$ $U_{g2} = 2500 \text{ V}$ $U_{a2} = \text{max. } 3$ $U_{a1} = 2500 \text{ V}$ $U_{g4} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $U_{g1} = 800 \text{ V}$ $U_{a1/Dsp} = 0,6$ $I_k \cdot U_{g2} = 5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D3 D4} = 110 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = \pm 125 \text{ V}$ $U_f/k$
Oszillographen-Röhre mit Planschirm, großer Ablenk- empfindlichkeit und Genauig- keit, Austastelektrode, spiralförmiger Nach- beschleunigungswiderstand Flat-faced 5" CRT with high deflection sensitivity and accuracy, post- acceleration helix, blanking electrode		Durchmesser $133 \pm 2 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4 \text{ min. } 80 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 100 \text{ mm}$ Länge über alles $349 \text{ mm}$ Gewicht $\text{ca. } 800 \text{ g}$	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap
	Durchmesser $133 \pm 2 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4 \text{ min. } 80 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 100 \text{ mm}$ Länge über alles $349 \text{ mm}$ Gewicht $\text{ca. } 800 \text{ g}$	Durchmesser $133 \pm 2 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4 \text{ min. } 80 \text{ mm}$ $D_1 D_2 \text{ min. } 100 \text{ mm}$ Länge über alles $349 \text{ mm}$ Gewicht $\text{ca. } 800 \text{ g}$	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap

## D 13-42 GH D 13-42 GM

Oszillographen-Röhre mit  
Planschirm für Service-  
Oszillographen und Anzeige-  
zwecke

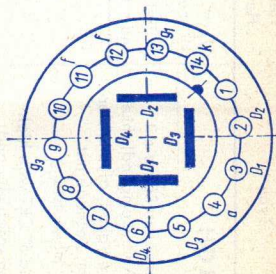
Flat-faced CRT for  
service oscilloscopes and  
indicator applications

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA

indirekt geheizt  
indir. heated

$U_a$  = 2000 V  
 $U_{g3}$  ca. 500...540 V  
 $U_{g1}$  ca. -85...-35 V  
 $\Delta U_{g1}$  max. 30 V  
 $D_3 D_4$  ca. 9...12 V/cm  
 $D_1 D_2$  ca. 17...20 V/cm  
 $D_3 D_4$  ca. 23...30,5 V/inch  
 $D_1 D_2$  ca. 43...51 V/inch

$U_a$  = 3000 V  
 $U_{g3}$  = 1000 V  
 $U_{g1}$  = -300...0 V  
 $I_k \cdot U_a$  = 0,6  
 $U_a/D_{sp}$  = 750 V  
 $R_{g1}$  = 1,5 M $\Omega$   
 $R_D$  = 5 M $\Omega$   
 $U_f/k$  =  $\pm 125$  V



Durchmesser 133  $\pm$  2 mm  
Ausnutzbare Auslenkung min. 100 mm  
 $D_3 D_4$  min. 100 mm  
 $D_1 D_2$  379 mm  
Länge über alles ca. 700 g  
Gewicht

Diameter  
Useful deflection

Overall length  
Weight

Zubehör (Lagernummer)

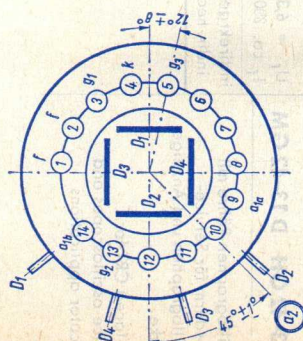
Fassung 30 252

Abschirmzylinder 30 719

Accessories (stock no.)

Socket

Shielding

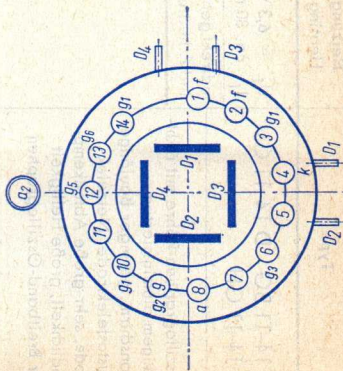
Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>D 13-43 GH</b>	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 80 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1a}$ $\Delta U_{a1a}$ $U_{a1b}$ $\Delta U_{a1b}$ $U_{a2}$ $U_{g2}$ $U_{g3}$ $U_{g1sperr}$ $\Delta U_{g1}$ $I_{a1b}$ $D_3 D_4$ $D_1 D_2$ $D_3 D_4$ $D_1 D_2$	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings $U_{a1} = 2500 \text{ V}$ $U_{a2} = 10000 \text{ V}$ $U_{a1b} = 2500 \text{ V}$ $U_{g2} = 2500 \text{ V}$ $U_{a2}$ max. $U_{a1} = 4$ $U_{g3} = 500 \text{ V}$ $U_{g1} = -300 \text{ V}$ $U_{a1/Dsp} = 800 \text{ V}$ $I_k \cdot U_{g2} = 0,6$ $R_{g1} = 5,5 \text{ M}\Omega$ $R_{D3 D4} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = 110 \text{ k}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
Oszillographen-Röhre mit großer Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, aluminiumierter Schirm, Kathode mit geringer Heizleistung  Flat-faced 5" CRT with high deflection sensitivity and accuracy aluminumized screen, cathode with low heater power		$= 1500 \text{ V}$ $\text{ca. } 40 \text{ V}$ $= 1500 \text{ V}$ $= 40 \text{ V}$ $= 6000 \text{ V}$ $= 1500 \text{ V}$ $= 40 \dots 70 \text{ V}$ $= -190 \dots -110 \text{ V}$ $\text{max. } 36 \text{ V}$ $= 5 \dots 60 \mu\text{A}$ $= 14,5 \dots 15,6 \text{ V/cm}$ $= 14,5 \dots 16,2 \text{ V/cm}$ $= 37 \dots 40 \text{ V/inch}$ $= 37 \dots 41 \text{ V/inch}$	Diameter Useful deflection           Overall length Weight  Accessories (stock no.) Socket 30 250 Shielding 30 705 Post-acceleration cap Nachbeschleunigungsanschl. 30 319 Caps for deflection Ablenklatten-Anschlüsse 30 501 terminals
	Durchmesser Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ min. 100 mm $D_1 D_2$ min. 100 mm Länge über alles 410,5 mm Gewicht ca. 800 g	$133 \pm 2,5 \text{ mm}$           Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 250 Abschirmzylinder 30 705 Nachbeschleunigungsanschl. 30 319 Ablenklatten-Anschlüsse 30 501	

# D 13-44 GH/15

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

Oszillographen-Röhre mit  
 aluminisiertem Planschirm,  
 besonders hohe Ablenk-  
 empfindlichkeit, sehr große  
 Helligkeit, enge Toleranzen für Breitband-  
 Oszillographen mit sehr hoher Grenzfrequenz

Flat-faced aluminized, 5" CRT, especially  
 high deflection sensitivity, tight tolerances for  
 wideband oscilloscopes with very high limiting  
 frequency



$U_{a1a}$  1000 V  
 $\Delta U_{a1a}$   $\pm 20 \text{ V}$   
 $U_{a2}$  3000 V  
 $U_{g6}$  100...500 V  
 $U_{g5}$  1000 V  
 $U_{g4}$  max. 60 V  
 $U_{g3}$  ca. 4100 V  
 $U_{g2}$  ca. 2500 V  
 $U_{g1sperr}$  ca. -110 V  
 $\Delta U_{g1}$  max. 60 V  
 $D_3 D_4$  max. 2 V/cm  
 $D_1 D_2$  max. 4 V/cm  
 $D_3 D_4$  max. 5,1 V/inch  
 $D_1 D_2$  max. 10,2 V/inch

Absolute Grenzdaten  
 Absolute maximum ratings  
 $U_{a1a \text{ min}}$  = 800 V  
 $U_{a1a \text{ max}}$  = 1100 V  
 $U_{a2 \text{ min}}$  = 25 kV  
 $U_{a2 \text{ max}}$  = 32 kV  
 $U_{g2}$  = 2,7 kV  
 $U_{g1}$  = -250...0 V  
 $U_{a2}$  min. 25  
 $U_{a1}$  = 1,5 M $\Omega$   
 $R_{g1}$  = 25 k $\Omega$   
 $R_{D3 D4}$  = 55 k $\Omega$   
 $R_{D1 D2}$  =  $\pm 125 \text{ V}$   
 $U_f/k$

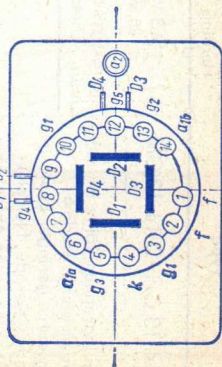
Durchmesser 133  $\pm$  0,5 mm Diameter  
 Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection  
 $D_3 D_4$  80 mm  
 $D_1 D_2$  100 mm  
 Länge über alles Overall length  
 Gewicht Weight 531 mm

Zubehör (Lagernummer) Accessories (stock no.)  
 Fassung Socket 30 250  
 Ablenkplattenanschluß Caps for deflection terminals 30 732  
 30 502

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
D 14-11 BG D 14-11 GM D 14-11 GH	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 80 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1a}$ $\Delta U_{a1a}$ $U_{a1b}$ $\Delta U_{a1b}$ $U_{a2}$ $U_{g5}$ $\Delta U_{g5}$ $U_{g4}$ $U_{g3}$ $\Delta U_{g3}$ $U_{g2}$ $U_{g1sperr}$ $\Delta U_{g1}$ $D_3 D_4$ $D_1 D_2$ $D_3 D_4$ $D_1 D_2$	Absolute Grenzwerte Absolute maximum ratings $U_{a1a} = 3000 \text{ V}$ $U_{a2 \text{ max}} = 12000 \text{ V}$ $U_{a2 \text{ min}} = 6000 \text{ V}$ $U_{a2}$ max. $U_{a1}$ $U_{g5} = 3000 \text{ V}$ $U_{g4} = 1000 \text{ V}$ $U_{g3} = 3000 \text{ V}$ $U_{g2} = 3000 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $-U_{g1sp}$ $U_{a1/Dsp} = 800 \text{ V}$ $I_k \cdot U_{g2} = 0,6$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $R_{D3 D4} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = 110 \text{ k}\Omega$ $U_f/k = \pm 125 \text{ V}$
Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, geringer Baulänge, Austastelektrode, Netzelektrode, sehr große Ablenkempfindlichkeit, große Helligkeit für Breitband-Oszillographen  Flat-rectangular-faced aluminized 5,5" CRT, short length, blanking electrode, mesh electrode, very high deflection sensitivity, high brightness-level for wideband oscilloscopes		$= 1500 \text{ V}$ $= \pm 40 \text{ V}$ $= 1500 \text{ V}$ $= \pm 70 \text{ V}$ $= 10000 \text{ V}$ $= 1500 \text{ V}$ $= -80 \dots -10 \text{ V}$ $= 110 \dots 150 \text{ V}$ $= 1500 \text{ V}$ max. $\pm 60 \text{ V}$ $= 1500 \text{ V}$ $= -80 \dots -40 \text{ V}$ max. $37 \text{ V}$ $= 4,5 \dots 5,5 \text{ V/cm}$ $= 10 \dots 12,1 \text{ V/cm}$ $= 11,5 \dots 14 \text{ V/inch}$ $= 25,4 \dots 31 \text{ V/inch}$	

Useful deflection

Ausnutzbare Auslenkung  
 $D_3, D_4$  min. 60 mm  
 $D_1, D_2$  min. 100 mm  
Länge über alles 348,5 mm  
Gewicht ca. 800 g



Overall length  
Weight

Accessories (stock no.)  
Socket  
Post-acceleration cap  
Caps for deflection terminals  
Shielding  
Coil loop

Zubehör (Lagernummer)  
Fassung 30 250  
Nachbeschleunigungsanschl. 30 774  
Ablenkplattenanschlüsse 30 732  
Abschirmzylinder 30 762  
Spulenrahmen 30 763



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p>D 14-13 GH D 14-13 GM</p> <p>Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, geringer Baulänge, Ausastrelektrode, Netzelektrode, sehr große Ablenkempfindlichkeit, große Heiligkeit für Breitband-Oszillographen</p> <p>Flat-rectangular-faced aluminized 5,5" CRT, short length, blanking electrode, mesh electrode, very high deflection sensitivity, high brightness-level for wideband oscilloscopes</p>	<p><math>U_f = 6,3 \text{ V}</math>  <math>I_f \text{ ca. } 80 \text{ mA}</math>  indirektgeheizt  indir. heated</p>	<p><math>U_{a1a} = 1500 \text{ V}</math>  <math>\Delta U_{a1a} = \pm 40 \text{ V}</math>  <math>U_{a1b} = 1500 \text{ V}</math>  <math>\Delta U_{a1b} = \pm 70 \text{ V}</math>  <math>U_{a2} = 10000 \text{ V}</math>  <math>U_{g5} = 1500 \text{ V}</math>  <math>\Delta U_{g5} = -80 \dots -10 \text{ V}</math>  <math>U_{g4} = 110 \dots 150 \text{ V}</math>  <math>U_{g3} = 1500 \text{ V}</math>  <math>\Delta U_{g3} \text{ max. } = \pm 60 \text{ V}</math>  <math>U_{g2} = 1500 \text{ V}</math>  <math>U_{g1sp} = -80 \dots -40 \text{ V}</math>  <math>\Delta U_{g1} \text{ max. } = 37 \text{ V}</math>  <math>D_3 D_4 \text{ ca. } = 6,7 \text{ V/cm}</math>  <math>D_1 D_2 \text{ ca. } = 12 \text{ V/cm}</math>  <math>D_3 D_4 \text{ ca. } = 17 \text{ V/inch}</math>  <math>D_1 D_2 \text{ ca. } = 30,5 \text{ V/inch}</math></p>	<p>Absolute Grenzdaten  Absolute maximum ratings</p> <p><math>U_{a1a} = 3000 \text{ V}</math>  <math>U_{a2 \text{ max}} = 12000 \text{ V}</math>  <math>U_{a2 \text{ min}} = 6000 \text{ V}</math>  <math>U_{a2} = 4 \dots 8</math></p> <p><math>U_{a1a} = 3000 \text{ V}</math>  <math>U_{g5} = 1000 \text{ V}</math>  <math>U_{g4} = 3000 \text{ V}</math>  <math>U_{g3} = 3000 \text{ V}</math>  <math>U_{g2} = 3000 \text{ V}</math>  <math>U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}</math>  <math>+U_{g1sp} = 0 \text{ V}</math>  <math>U_{a1/Dsp} = 800 \text{ V}</math>  <math>I_k \cdot U_{g2} = 0,6</math>  <math>R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega</math>  <math>R_{D3 D4} = 55 \text{ k}\Omega</math>  <math>R_{D1 D2} = 110 \text{ k}\Omega</math>  <math>U_f/k = \pm 125 \text{ V}</math></p>

Useful deflection

Ausnuizbare Auslenkung  
 $D_3$   $D_4$   
 $D_1$   $D_2$   
Länge über alles  
Gewicht

min. 80 mm  
min. 100 mm  
348,5 mm  
ca. 1000 g

Overall length  
Weight

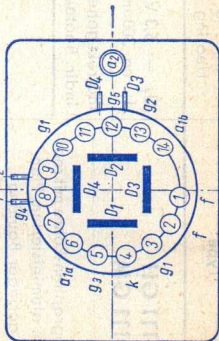
Accessories (stock no.)

Zubehör (Lagernummer)  
Fassung  
Abschirmzylinder  
Nachbeschleunigungs-  
anschluß  
Ablenkplattenanschluß

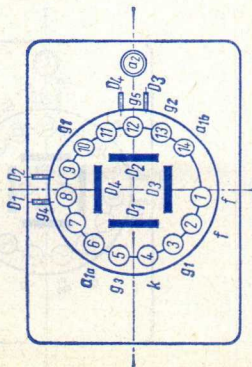
30 250  
30 771  
30 774  
30 732

Socket  
Shielding  
Post-acceleration cap

Caps for deflection  
terminals







## D14-131 GH D14-131 GM

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, geringer Baulänge, Austastelektrode, Netzelektrode, sehr große Ablenkempfindlichkeit, große Helligkeit für Breitband-Oszillographen  
Flat-rectangular-faced aluminized 5,5" CRT, short length, blanking electrode, mesh

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$   
indirekt geheizt  
indir. heated

Ausnutzbare Auslenkung  
 $D_3$   $D_4$  min. 60 mm  
 $D_1$   $D_2$  min. 100 mm  
Länge über alles max. 350 mm  
Gewicht ca. 800 g

Useful deflection

Overall length  
Weight

### Zubehör (Lagernummer)

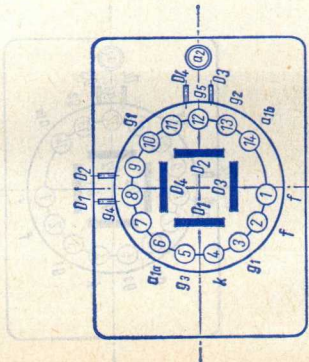
Fassung 30 250  
Nachbeschleunigungsanschluß 30 774  
Ablenkplattenanschluß 30 732  
Abschirmzylinder 30 820

Accessories (stock no.)  
Socket  
Post-acceleration cap  
Caps for deflection terminals  
Shielding

$U_{a1a}$	=	1250 V
$\Delta U_{a1a}$	=	$\pm 40 \text{ V}$
$U_{a1b}$	=	1250 V
$\Delta U_{a1b}$	=	$\pm 70 \text{ V}$
$U_{a2}$	=	12500 V
$U_{g5}$	=	1250 V
$\Delta U_{g5}$	=	ca. -50 V
$U_{g4}$	=	85...140 V
$U_{g3}$	=	1250 V
$\Delta U_{g3}$	=	max. $\pm 60 \text{ V}$
$U_{g2}$	=	1250 V
$U_{g1sperr}$	=	-80...-40 V
$\Delta U_{g1}$	=	max. 35 V

Absolute Grenzdaten  
Absolute maximum ratings  
 $U_{a1a}$  = 3000 V  
 $U_{a2max}$  = 12500 V  
 $U_{a2min}$  = 6000 V  
 $U_{a2}$  = 6...10  
 $U_{a1a}$  = 3000 V  
 $U_{g5}$  = 1000 V  
 $U_{g4}$  = 3000 V  
 $U_{g3}$  = 3000 V  
 $U_{g2}$  = 3000 V  
 $U_{g1}$  = -250...0 V

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
(Fortsetzung) (continuation) electrode, very high deflection sensitivity, high brightness-level for wideband oscilloscopes		D <sub>3</sub> D <sub>4</sub> ca. 5 V/cm D <sub>1</sub> D <sub>2</sub> ca. 9 V/cm D <sub>3</sub> D <sub>4</sub> ca. 12,7 V/inch D <sub>1</sub> D <sub>2</sub> ca. 23 V/inch	+U <sub>G1S</sub> 0 V U <sub>a1/Ds</sub> 800 V I <sub>k</sub> · U <sub>G2</sub> 0,6 R <sub>G1</sub> 1,5 MΩ RD <sub>3</sub> D <sub>4</sub> 55 kΩ RD <sub>1</sub> D <sub>2</sub> 110 kΩ U <sub>f/k</sub> ±125 V
		Ausnutzbare Auslenkung D <sub>3</sub> D <sub>4</sub> min. 80 mm D <sub>1</sub> D <sub>2</sub> min. 100 mm Länge über alles 348,5 mm Gewicht ca. 1000 g	Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap Caps for deflection terminals
		Zubehör (Lagernummer) Fassung 30 250 Abschirmzylinder 30 771 Nachbeschleunigungs- anschluss 30 774 Ablenkplattenanschluss 30 732	



## D 14-140 BG D 14-140 GH

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 indirekt geheizt  
 indir. heated

Oszillographen-Röhre mit rechteckigem aluminisiertem Planschirm, Netzelektrode, große Ablenkempfindlichkeit und sehr große Helligkeit. Für Impuls-Oszillographen

Flat-rectangular-faced aluminized 5.5" CRT, mesh electrode, high deflection sensitivity and very high brightness-level. For pulse oscilloscopes

$U_{a1a}$	=	2000 V
$\Delta U_{a1a}$	=	$\pm 60$ V
$U_{a2}$	=	16000 V
$U_{g5}$	=	2000 V
$\Delta U_{g5}$	ca.	-50 V
$U_{g4}$	=	2000 V
$\Delta U_{g4}$	=	$\pm 60$ V
$U_{g3}$	=	150...200 V
$U_{g2}$	=	2000 V
$U_{g1sperr}$	=	-50...-90 V
$\Delta U_{g1}$	max.	35 V
$D_3 D_4$	=	10 V/cm
$D_1 D_2$	=	21 V/cm
$D_3 D_4$	=	25,4 V/inch
$D_1 D_2$	=	53,3 V/inch

Absolute Grenzdaten	
Absolute maximum ratings	
$U_{a1}$	= 3000 V
$U_{a2max}$	= 20000 V
$U_{a2min}$	= 6000 V
$U_{a2}$	max. 8
$U_{a1}$	= 3000 V
$U_{g5}$	= 3000 V
$U_{g4}$	= 1000 V
$U_{g3}$	= 3000 V
$U_{g2}$	= -250...0 V
$U_{g1}$	= 0 V
$+U_{g1sp}$	= 800 V
$U_{a1/Dsp}$	= 3
$I_k \cdot U_{g2}$	= 1,5 M $\Omega$
$R_{g1}$	= 55 k $\Omega$
$R_{D3 D4}$	= 110 k $\Omega$
$R_{D1 D2}$	= $\pm 125$ V
$U_f/k$	=

Useful deflection

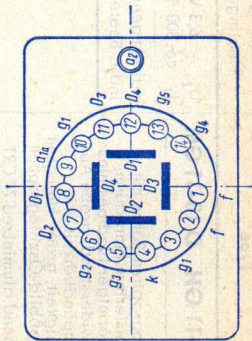
Ausnutzbare Auslenkung	80 mm
$D_3 D_4$	min. 100 mm
$D_1 D_2$	max. 350 mm
Länge über alles	ca. 1000 g
Gewicht	

Overall length  
Weight

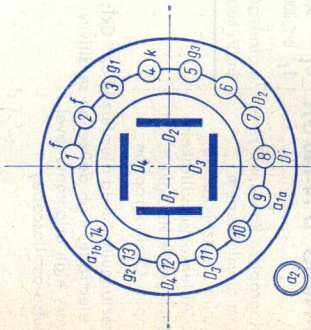
Zubehör (Lagernummer)

Fassung	30 250
Abschirmzylinder	30 791
Nachbeschleunigungsanschl.	30 774, 30 319

Accessories (stock no.)  
 Socket  
 Shielding  
 Post-acceleration cap



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>D 18-11 GH D 18-11 GM</b>	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1a} = 2000 \text{ V}$ $\Delta U_{a1a} = 0...40 \text{ V}$ $U_{a1b} = 2000 \text{ V}$ $U_{a2} = 6000 \text{ V}$ $I_{a1b} \text{ ca. } 25 \mu\text{A}$ $U_{g3} \text{ ca. } 350 \text{ V}$ $U_{g2} = 2000 \text{ V}$ $U_{g1sp} \text{ ca. } -80 \text{ V}$ $\Delta U_{g1} \text{ ca. } 45 \text{ V}$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 15 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 27 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 \text{ ca. } 43 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 \text{ ca. } 69 \text{ V/inch}$	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings $U_{a1a} = 3 \text{ kV}$ $U_{a1b} = 3 \text{ kV}$ $U_{a2 \text{ min}} = 4,5 \text{ kV}$ $U_{a2 \text{ max}} = 9 \text{ kV}$ $U_{a2} = 4$ $U_{a1} = 3 \text{ kV}$ $U_{g3} = 3 \text{ kV}$ $U_{g2} = -250...0 \text{ V}$ $U_{g1} = 0 \text{ V}$ $+U_{g1sp} = 800 \text{ V}$ $U_{a1/Dsp} = 0,6$ $I_k \cdot U_{g2} = 5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 55 \text{ k}\Omega$ $R_{D3 D4} = 110 \text{ k}\Omega$ $R_{D1 D2} = \pm 125 \text{ V}$ $U_f/k$
Oszillographen-Röhre mit aluminisiertem Planschirm, spiralförmiger Nachbeschleunigungswiderstand, große Ablenkempfindlichkeit und Genauigkeit, große Helligkeit für Großbild-Oszillographen			Flat-faced aluminized 7" CRT post-acceleration helix, high deflection sensitivity, high accuracy, high brightness-level for high picture oscilloscopes
	Durchmesser Ausnutzbare Auslenkung $D_3 D_4$ $D_1 D_2$ Länge über alles Gewicht	$180 \pm 2,5 \text{ mm}$ min. 120 mm min. 150 mm ca. 425 mm ca. 1,8 kg	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket 30 250 Shielding 30 775 Post-acceleration cap 30 774, 30 319



DB 7-12C DN7-12C  
 DG7-12C DP 7-12C

Nicht für Neuentwicklungen!  
 Nachfolgeröhren DG7-52A  
 D 7-16

Oszillographen-Röhre  
 geeignet für symmetrische oder  
 asymmetrische Ablenkung,  
 Planschirm

Not for new equipment.  
 Subsequent tubes DG 7-52A  
 D 7-16

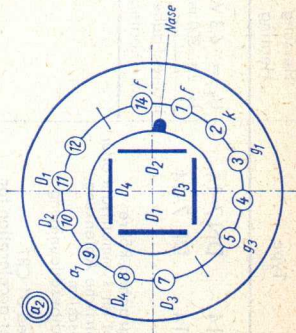
Short flat-faced 3" CRT for  
 symmetrical and asymmetrical  
 deflection

$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA

indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_{a1}$  = 800 V  
 $U_{g3}$  = 70...100 V  
 $U_{g1}$  = -30...-16 V  
 $U_{g1}$  = 26... 37 V  
 $D_3$  = 65... 92 V/cm  
 $D_4$  = 82...125 V/cm  
 $D_1$  = 33... 50 V/inch  
 $D_2$  = 66... 94 V/inch  
 $D_3$  = 84...127 V/inch  
 $D_4$  = 208...317 V/inch

$U_a$  = 700...3000 V  
 $U_{g3}$  = 1500 V  
 $U_{g1}$  = -250...0 V  
 $R_D$  = 3 M $\Omega$   
 $R_{g1}$  = 1,5 M $\Omega$

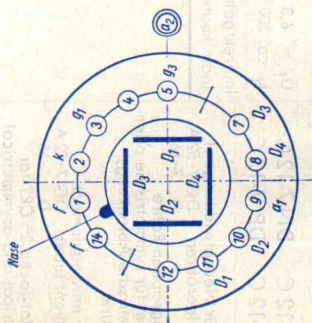


Durchmesser 76,2 $\pm$ 1,6 mm Diameter  
 Ausnutzbare Auslenkung min. 65 mm Useful deflection  
 Länge über alles 175 $\pm$ 5 mm Overall length  
 Gewicht ca. 200 g Weight

Zubehör (Logernummer) Accessories (stock no.)  
 Fassung Socket 30 223  
 Abschirmzylinder Shielding 30 311



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DB 7-14 DN 7-14	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f$ ca. 300 mA	$U_{a1} = 1000$ $U_{a2} = 2000$ $U_{g3} = 200 \dots 350$ $U_{g1sperr} = -37,5 \dots -22,5$ $D_3 D_4 = 22,5 \dots 27,5$ $D_1 D_2 = 31 \dots 42$ $D_3 D_4 = 57 \dots 70$ $D_1 D_2 = 79 \dots 107$	$= 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $= U_{a1} \dots 3 U_{a1}$ <sup>1)</sup> $= 1500 \text{ V}$ $= -250 \dots 0 \text{ V}$ $= 5 \text{ M}\Omega$ $= 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre geeignet für symmetrische oder asymmetrische Ablenkung, mit Planschirm und Nachbeschleunigung  Flat-faced 3" CRT with post-acceleration for symmetrical and asymmetrical deflection	indirekt geheizt indir. heated	$U_{a1} = 1000$ $U_{a2} = 2000$ $U_{g3} = 200 \dots 350$ $U_{g1sperr} = -37,5 \dots -22,5$ $D_3 D_4 = 22,5 \dots 27,5$ $D_1 D_2 = 31 \dots 42$ $D_3 D_4 = 57 \dots 70$ $D_1 D_2 = 79 \dots 107$	$U_{a1}$ $U_{a2}$ $U_{g3}$ $U_{g1}$ $R_D$ $R_{g1}$ <hr/> <sup>1)</sup> max. 6 kV



Durchmesser 76,2 ± 1,6 mm  
 Ausnutzbare Auslenkung min. 65 mm  
 Länge über alles 254 ± 5 mm  
 Gewicht ca. 350 g

**Zubehör (Logernummer)**  
 Fassung 30 223  
 Abschirmzylinder 30 381  
 Nachbeschleunigungs-anschluß 30 317

Accessories (stock no.)  
 Socket  
 Shielding  
 Post-acceleration cap

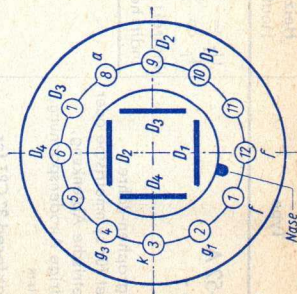
**DG7-31**    **DG7-32**  
**3 AMP 1 A**

Oszillographen-Röhre  
 geeignet für Betrieb mit  
 kleiner Anodenspannung

Short 3" CRT  
 for operation with low  
 accelerator voltage

**DG 7-31**

für asymmetrischen Betrieb der  
 Ablenklatten  $D_1 D_2$   
 for asymmetrical deflection in direction  $D_1 D_2$



$U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA  
 indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_a = 500$  V  
 $U_{g3} = 0...120$  V  
 $U_{g1sperr} = -100...-50$  V  
 $D_3 D_4 = 19... 23$  V/cm  
 $D_1 D_2 = 33... 42$  V/cm  
 $D_3 D_4 = 48,3...58,4$  V/inch  
 $D_1 D_2 = 83,5... 107$  V/inch

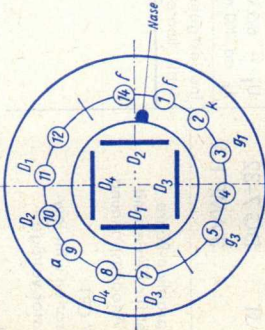
$U_a = 400...800$  V  
 $U_{g3} = 200$  V  
 $-U_{g1} = 160$  V  
 $+U_{g1} = 0$  V  
 $R_D = 5$  M $\Omega$   
 $R_{g1} = 0,5$  M $\Omega$   
 $U_f/k = \pm 125$  V

Durchmesser  $69 \pm 2$  mm  
 Länge über alles max. 172 mm  
 Gewicht ca. 120 g

Diameter  
 Overall length  
 Weight

Zubehör (Logernummer)  
 Fassung 30 231  
 Abschirmzylinder 30 576

Accessories (stock no.)  
 Socket  
 Shielding

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>DG7-52A</b> <b>3 BNP1</b></p> <p>Oszillographen-Röhre geeignet für symmetrische oder asymmetrische Ablenkung, für niedrige Anodenspannung, Planschirm</p> <p>Short flat-faced 3" CRT for symmetrical and asymmetrical deflection and low accelerator voltage</p>	<p><math>U_f = 6,3 \text{ V}</math> <math>I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}</math></p> <p>indirektgeheizt indir. heated</p>	<p><math>U_a</math> = 800 V <math>U_{g3}</math> = 30... 115 V <math>U_{g1}</math> = -85... -45 V <math>U_{g2}</math> = 19,5...23,5 V/cm <math>D_3 D_4</math> = 41... 46 V/cm <math>D_1 D_2</math> = 50... 60 V/inch <math>D_3 D_4</math> = 105... 117 V/inch <math>D_1 D_2</math></p>	<p><math>U_a</math> = 600...1000 V <math>U_{g3}</math> = 500 V <math>U_{g1}</math> = -250...0 V <math>R_D</math> = 3 M<math>\Omega</math> <math>R_{g1}</math> = 1,5 M<math>\Omega</math></p>
		<p>Durchmesser <math>76,2 \pm 1,6 \text{ mm}</math> Diameter Ausnutzbare Auslenkung min. 65 mm Useful deflection <math>D_3 D_4</math> min. 60 mm <math>D_1 D_2</math> min. 175 <math>\pm</math> 5 mm Overall length Länge über alles ca. 200 g Weight Gewicht</p>	<p>Accessories (stock no.) 30 229, 30 228 Sockel 30 311 Shielding</p>

**DG 7-74 A DP 7-74**  
**3 ARP 1 3 ARP 7**

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$   
 indirekt geheizt  
 indir. heated

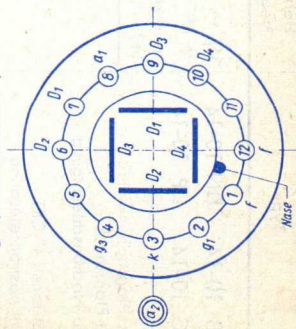
Enge Toleranzen,  
 hohe Ablenkempfindlichkeit,  
 niedrige Anodenspannung,  
 Nachbeschleunigung.  
 Besonders geeignet für kleine  
 Breitband-Oszillographen  
 Flat-faced 3" CRT with tight  
 tolerances, high deflection  
 sensitivity, low accelerator  
 voltage and post-acceleration.  
 Particularly useful for wide-  
 band oscillographs of small size

$U_{a1} = 500 \text{ V}$   
 $U_{a2} = 1000 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 50... 110 \text{ V}$   
 $U_{g1sperr} = -36... -25 \text{ V}$   
 $D_3 D_4 = 7,2... 8,8 \text{ V/cm}$   
 $D_1 D_2 = 12,5... 14,5 \text{ V/cm}$   
 $D_3 D_4 = 18... 22 \text{ V/inch}$   
 $D_1 D_2 = 31... 37 \text{ V/inch}$

1) für  $I_S = 25 \mu\text{A}$

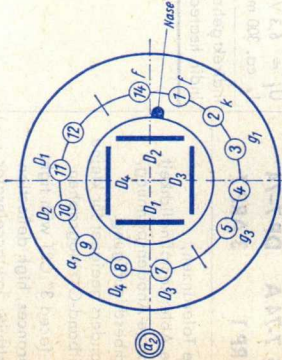
$U_{a1} = 400... 1000 \text{ V}$   
 $U_{a2} = 2 \times U_{a1}^{2)}$   
 $U_{g3} = 500 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -250... 0 \text{ V}$   
 $R_D = 5 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$

2) min. 800 V



Durchmesser  $76,2 \pm 1,6 \text{ mm}$  Diameter  
 Ausnutzbare Auslenkung min. 68 mm Useful deflection  
 $D_3 D_4$  min. 65 mm  
 $D_1 D_2$  min. 300  $\pm$  5 mm  
 Länge über alles ca. 350 g Overall length  
 Gewicht Weight

Zubehör (Lagernummer)  
 Fassung 30 231 Accessories (stock no.)  
 Abschirmzylinder 30 426 Socket  
 Nachbeschleunigungs-anschluß 30 317 Shielding  
 Post-acceleration cap

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DB 10-14 DN 10-14	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_{a1} = 1000 \text{ V}$ $U_{a2} = 2000 \text{ V}$ $U_{g3} = 250 \dots 300 \text{ V}$ $U_{g1} = -45 \dots -22 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 15 \dots 20 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 21 \dots 25 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 39 \dots 51 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 53 \dots 64 \text{ V/inch}$	$= 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $= U_{a1} \dots 2 U_{a1}$ $= 1500 \text{ V}$ $= -250 \dots 0 \text{ V}$ $= 5 \text{ M}\Omega$ $= 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit Planschirm und Nachbeschleunigung Flat-faced 4" CRT with post-acceleration	indirektgeheizt indir. heated		
		<p>Durchmesser <math>100 \pm 2 \text{ mm}</math></p> <p>Ausnutzbare Auslenkung min. <math>80 \text{ mm}</math></p> <p>Länge über alles <math>300 \pm 5 \text{ mm}</math></p> <p>Gewicht ca. <math>500 \text{ g}</math></p> <p>Zubehör (Lagernummer)</p> <p>Fassung 30 223</p> <p>Abschirmzylinder 30 312</p> <p>Nachbeschleunigungs-anschluß 30 317</p>	<p>Diameter</p> <p>Useful deflection</p> <p>Overall length</p> <p>Weight</p> <p>Accessories (stock no.)</p> <p>Socket</p> <p>Shielding</p> <p>Post-acceleration cap</p>

**DB 10-18**  
**4TP11**

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$

**DG 10-18**  
**4TP31**

indirekt geheizt  
indir. heated

Planschirm, Nachbeschleunigung, große Ablenkempfindlichkeit, geringe Plattenkapazität. Besonders für Breitband-Oszillographen geeignet

Flat-faced 4" CRT with post-acceleration, high deflection sensitivity, low capacitances. Particularly useful for wide-band oscillographs

$U_{a1a}$	=	500	V
$\Delta U_{a1a}$	=	0...+30	V
$U_{a1b}$	=	600	V
$U_{a2}$	=	2000	V
$I_{a1b}$	=	5... 25	$\mu\text{A}$
$U_{g3}^1)$	=	100... 160	V
$U_{g1sperr}$	=	-32... -18	V
$D_3 D_4$	=	2,9... 3,8	V/cm
$D_1 D_2$	=	10,1... 12,9	V/cm
$D_3 D_4$	=	7,3... 9,2	V/inch
$D_1 D_2$	=	26... 33	V/inch

$^1)$  für  $I_S = 10 \mu\text{A}$

Absolute Grenzdaten			
Absolute maximum ratings			
$U_{a1a}$	=	400...1200	V
$U_{a1b}$	=	1500	V
$U_{a2}$	=	1,6...5	kV
$U_{g3}$	=	600	V
$U_{g1}$	=	-250...0	V
$R_{D3 D4}$	=	50	k $\Omega$
$R_{D1 D2}$	=	100	k $\Omega$
$R_g$	=	5	M $\Omega$

Durchmesser  $100 \pm 2 \text{ mm}$   
Ausnutzbare Auslenkung min. 80 mm  
Länge über alles max. 385 mm  
Gewicht ca. 500 g

Diameter  $100 \pm 2 \text{ mm}$   
Useful deflection min. 80 mm  
Overall length max. 385 mm  
Weight ca. 500 g

Zubehör (Lagernummer)

Fassung 30 232

Nachbeschleunigungsanschluss 30 317

Ablenkplattenanschluss 30 732

Abschirmzylinder 30 461

Hülse für Fassung 30 462

Accessories (stock no.)

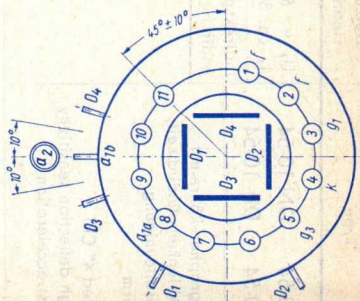
Socket

Post-acceleration cap

Caps for deflection terminals

Shielding

Bush for socket



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DB 10-54 DN 10-54	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_{a1} = 1000 \text{ V}$ $U_{a2} = 2000 \text{ V}$ $U_{g3} = 250 \dots 300 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = -43 \dots -22 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 9 \dots 12,5 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 21 \dots 26 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 23 \dots 32 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 47 \dots 62 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 53 \dots 66 \text{ V/inch}$	$= 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $= U_{a1} \dots 2 U_{a1}$ $= 1500 \text{ V}$ $= -250 \dots 0 \text{ V}$ $= 5 \text{ M}\Omega$ $= 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit hoher Ablenkempfindlichkeit, Nachbeschleunigung, Planschirm  Flat-faced 4" CRT with high deflection sensitivity and post-acceleration	indirekt geheizt indir. heated		$U_{a1}$ $U_{a2}$ $U_{g3}$ $U_{g1}$ $R_D$ $R_{g1}$
		<p>Durchmesser Ausnutzbare Auslenkung</p> <p><math>D_3 D_4</math> min. 52 mm <math>D_1 D_2</math> min. 80 mm</p> <p>Länge über alles 300 ± 5 mm Gewicht ca. 500 g</p> <p>Diameter Useful deflection</p> <p>Overall length Weight</p>	<p>Zubehör (Lagernummer)</p> <p>Fassung 30 223 Abschirmzylinder 30 312 Nachbeschleunigungs-anschluß 30 317</p> <p>Accessories (stock no.) Socket Shielding Post-acceleration cap</p>

DB 13-14 DN 13-14  
 DG 13-14 DP 13-14

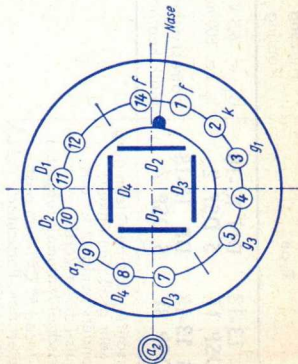
Oszillographen-Röhre  
 mit Nachbeschleunigung  
 und Planschirm

Flat-faced 5" CRT  
 with post-acceleration

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$   
 indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_{a1}$  = 2000 V  
 $U_{a2}$  = 4000 V  
 $U_{g3}$  = 360...620 V  
 $U_{g1}$  = -82...-48 V  
 $U_{g1sperr}$  = 24... 30 V/cm  
 $D_3 D_4$  = 30... 37 V/cm  
 $D_1 D_2$  = 61... 76 V/inch  
 $D_3 D_4$  = 76... 94 V/inch  
 $D_1 D_2$  =

= 1000...3000 V  
 =  $U_{a1} \dots 2 U_{a1}$   
 = 1500 V  
 = -250...0 V  
 = 5 M $\Omega$   
 = 1,5 M $\Omega$



Durchmesser 133  $\pm$  2,5 mm  
 Ausnutzbare Auslenkung min. 102 mm  
 Länge über alles 370  $\pm$  5 mm  
 Gewicht ca. 700 g

Diameter  
 Useful deflection  
 Overall length  
 Weight

Zubehör (Lagernummer)

Fassung 30 223

Abschirmzylinder 30 313

Nachbeschleunigungs- 30 317

anschluß

Accessories (stock no.)

Socket

Shielding

Post-acceleration cap

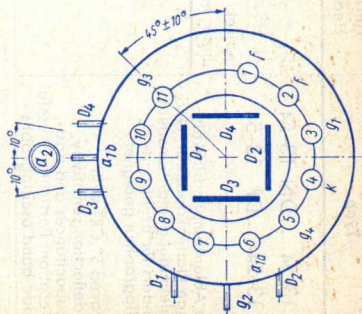




DB 13-38 DN 13-38  
5 DMP 11 5 DMP 2  
DG 13-38 DP 13-38  
5 DMP 31 5 DMP 7

$U_f = 6.3 \text{ V}$   
 $I_f$  ca. 300 mA  
indirekt geheizt  
indir. heated

Nur für Nachbestückung.  
Für Neuentwicklungen: D 13-25  
For replacement only.  
For new equipment: D 13-25



$U_{a1}$  = 1000 V  
 $\Delta U_{a1a}$  = 0...105 V  
 $U_{a1b}$  = 1200 V  
 $U_{a2}$  = 6000 V  
 $I_{a1b}$  ca. 20  $\mu\text{A}$   
 $U_{g2}$  = 6000 V  
 $U_{g3}$  = 1200 V  
 $U_{g4}$  ca. 850 V  
 $U_{g5}$  ca. -150 V  
 $U_{g6}$  ca. 3.8 V/cm  
 $D_3 D_4$  ca. 24 V/cm  
 $D_1 D_2$  = 9.6 V/inch  
 $D_3 D_4$  = 61 V/inch  
 $D_1 D_2$

Absolute Grenzdaten  
Absolute maximum ratings  
 $U_{a1a}$  = 2300 V  
 $U_{a1b}$  = 2500 V  
 $U_{a2}$  = 12500 V  
 $U_{g2}$  = 12500 V  
 $U_{g3}$  = 2500 V  
 $U_{g4}$  = 2500 V  
 $U_{g5}$  = -400 V  
 $R_{D3 D4}$  = 55 k $\Omega$   
 $R_{D1 D2}$  = 110 k $\Omega$   
 $R_{g1}$  = 5.5 M $\Omega$   
 $U_{g2} \cdot I_{k}$  = 0.6

1) für  $I_S = 10 \mu\text{A}$

Durchmesser 133  $\pm$  2,5 mm  
Ausnutzbare Auslenkung min. 60 mm  
 $D_3 D_4$  min. 100 mm  
 $D_1 D_2$  max. 493 mm  
Länge über alles ca. 900 g  
Gewicht

Diameter  
Useful deflection

Overall length  
Weight

Zubehör (Lagernummer)

Fassung 30 232

Nachbeschleunigungs- 30 319

anschluß

Ablenkplattenanschlüsse 30 429, 30 501, 30 502

für  $g_2$

Abschirmzylinder 30 476

Accessories (stock no.)

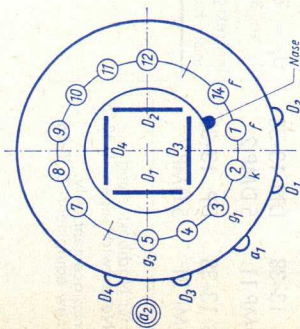
Socket

Post-acceleration cap

terminals

Shielding

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
DB 13-54 DN 13-54	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_{a1} = 2000 \text{ V}$ $U_{a2} = 4000 \text{ V}$ $U_{g3} = 360 \dots 700 \text{ V}$ $U_{g1sperr} = -90 \dots -30 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 10 \dots 16 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 24 \dots 28,5 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 25,4 \dots 40,7 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 61 \dots 72 \text{ V/inch}$	$U_{a1} = 1000 \dots 4000 \text{ V}$ $U_{a2} = U_{a1} \dots 2 U_{a1}$ $U_{g3} = 2000 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $R_p = 5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 10 \text{ M}\Omega$
DG 13-54 DP 13-54	indirektgeheizt indir. heated		
<p>Hohe Ablenkempfindlichkeit, geringe Plattenkapazität, Nachbeschleunigung und Planschirm. Besonders für Breitband-Oszillographen geeignet</p> <p>Flat-faced 5" CRT with high deflection sensitivity, low capacitances and post-acceleration. Particularly useful for wide-band oscillographs</p>			
		<p>Durchmesser <math>133 \pm 2,5 \text{ mm}</math></p> <p>Ausnutzbare Auslenkung <math>105 \text{ mm}</math> min. <math>65 \text{ mm}</math> min.</p> <p>Länge über alles <math>450 \pm 7,5 \text{ mm}</math></p> <p>Gewicht ca. <math>1000 \text{ g}</math></p>	<p>Diameter Useful deflection</p> <p>Overall length Weight</p>
		<p>Zubehör (Lagernummer)</p> <p>Fassung <math>30 \ 223</math></p> <p>Abschirmzylinder <math>30 \ 337</math></p> <p>Nachbeschleunigungsanschluß <math>30 \ 317</math></p> <p>Ablenkplattenanschlüsse <math>30 \ 341</math></p>	<p>Accessories (stock no.)</p> <p>Socket</p> <p>Shielding</p> <p>Post-acceleration cap</p> <p>Caps for deflection terminals</p>



DB 13-58 DN 13-58  
 DG 13-58

Nur für Nachbestückung.  
 Für Neuentwicklungen: D 13-21  
 For replacement only.  
 For new equipment: D 13-21

$U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$   
 indirekt geheizt  
 indir. heated

$U_{a1a}$  = 1670<sup>+80</sup><sub>-95</sub> V  
 $U_{a1b}$  = 1670<sup>+30</sup><sub>-95</sub> V  
 $U_{a1c}$  = 1670<sup>+30</sup><sub>-95</sub> V  
 $U_{a2}$  = 10000 V  
 $U_{a1b}$  = 14... 42  $\mu\text{A}$   
 $U_{g3}$  = 204... 315 V  
 $U_{g3sperr}$  = 80... -50 V  
 $D_3 D_4$  = 5,9... 7,2 V/cm  
 $D_1 D_2$  = 27,5... 33,5 V/cm  
 $D_3 D_4$  = 15... 18,3 V/inch  
 $D_1 D_2$  = 70... 85 V/inch

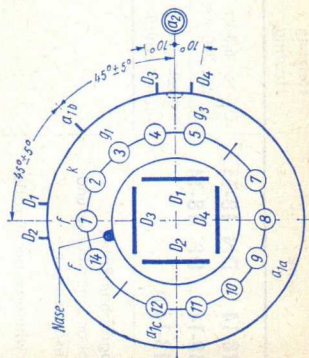
1) für  $I_g = 10 \mu\text{A}$

$U_{a1a}$  = 2000 V  
 $U_{a1b}$  = 2100 V  
 $U_{a1c}$  = 2100 V  
 $U_{a2}$  = 12000 V  
 $U_{g3}$  = 800 V  
 $U_{g1}$  = -250...0 V  
 $R_p$  = 1 M $\Omega$   
 $R_{g1}$  = 1,5 M $\Omega$

Durchmesser 133  $\pm$  2,5 mm  
 Ausnutzbare Auslenkung min. 40 mm  
 $D_3 D_4$  min. 100 mm  
 Länge über alles ca. 463,5  $\pm$  5 mm  
 Gewicht ca. 800 g

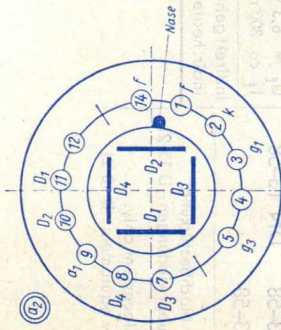
Diameter  
 Useful deflection

Overall length  
 Weight



Zubehör (Lagernummer)  
 Fassung 30 223  
 Abschirmzylinder 30 428  
 Nachbeschleunigungs-  
 anschluss 30 319  
 Ablenkplattenanschlüsse 30 429

Accessories (stock no.)  
 Socket  
 Shielding  
 Post-acceleration cap  
 Caps for deflection  
 terminals

Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>DB 18-14 DN 18-14</b> <b>DG 18-14 DP 18-14</b> <b>DG 18-14 A</b>	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirektgeheizt indir. heated	$U_{a1} = 2000 \text{ V}$ $U_{a2} = 4000 \text{ V}$ $U_{g3} = 400 \dots 600 \text{ V}$ $U_{g1} = -85 \dots -45 \text{ V}$ $D_{3D} = 26,5 \dots 31,5 \text{ V/cm}$ $D_{1D} = 31,5 \dots 37,5 \text{ V/cm}$ $D_{2D} = 67 \dots 80 \text{ V/inch}$ $D_{1D2} = 80 \dots 95 \text{ V/inch}$	$= 1000 \dots 3000 \text{ V}$ $= U_{a1} \dots 2U_{a1}$ $= 1500 \text{ V}$ $= -250 \dots 0 \text{ V}$ $= 5 \text{ M}\Omega$ $= 1,5 \text{ M}\Omega$
Oszillographen-Röhre mit großer Schirmfläche und Nachbeschleunigung  7" CRT with post-acceleration			
		Durchmesser $180 \pm 2 \text{ mm}$ Ausnutzbare Auslenkung min. $160 \text{ mm}$ Länge über alles $370 \pm 5 \text{ mm}$ Gewicht ca. $800 \text{ g}$	Diameter Useful deflection Overall length Weight  Accessories (stock no.) Socket 30 223 Shielding 30 314 Post-acceleration cap 30 317

DBM 13-14 DNM 13-14  
DGM 13-14 DPM 13-14

per System  
 $U_f = 6,3 \text{ V}$   
 $I_f$  ca. 300 mA

Zweistrahli-Oszillographen-  
Röhre mit Planschirm  
und Nachbeschleunigung

indirekt geheizt  
indir. heated

Flat-faced 5" CRT containing  
two separate guns  
with post-acceleration

System I = System II  
 $U_{a1} = 2000 \text{ V}$   
 $U_{a2} = 4000 \text{ V}$   
 $U_{g3} = 420 \dots 620 \text{ V}$   
 $U_{g1sperr} = -85 \dots -50 \text{ V}$   
 $D_3 D_4 = 20 \dots 25 \text{ V/cm}$   
 $D_1 D_2 = 21 \dots 26 \text{ V/cm}$   
 $D_3 D_4 = 51 \dots 63,5 \text{ V/inch}$   
 $D_1 D_2 = 53,5 \dots 66 \text{ V/inch}$

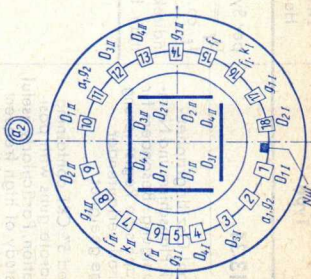
System I = System II  
 $U_{a1} = 1000 \dots 3000 \text{ V}$   
 $U_{a2} = U_{a1} \dots 2 U_{a1}$   
 $U_{g3} = 1500 \text{ V}$   
 $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$   
 $R_p = 5 \text{ M}\Omega$   
 $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$

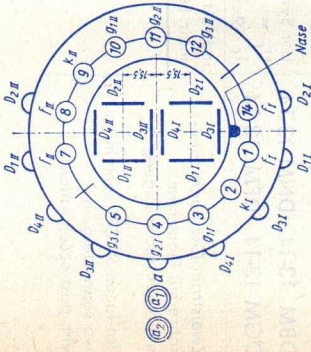
Durchmesser 133 ± 2,5 mm  
Ausnutzbare Auslenkung min. 102 mm  
Länge über alles 480 ± 9 mm  
Gewicht ca. 1300 g

Diameter  
Useful deflection  
Overall length  
Weight

Zubehör (Lagernummer)  
Fassung 30 221  
Abschirmzylinder 30 395  
Nachbeschleunigungs-  
anschluß 30 317

Accessories (stock no.)  
Socket  
Shielding  
Post-acceleration cap



Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>DBM 13-34</b> Zweistrahl-Oszillographen-Röhre mit Planschirm und Nachbeschleunigung. Besonders für photographische Registrierung sehr schnell verlaufender Vorgänge geeignet.	per System $U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f$ ca. 300 mA indirekt geheizt indir. heated	System I = System II $U_{a1} = 8000 \text{ V}$ $U_{a2} = 16000 \text{ V}$ $U_{g3} = 1800 \dots 2200 \text{ V}$ $U_{g2} = 3000 \text{ V}$ $U_{g1} = -140 \dots -60 \text{ V}$ $D_3 D_4 = 100 \text{ V/cm}$ $D_1 D_2 = 118 \text{ V/cm}$ $D_3 D_4 = 254 \text{ V/inch}$ $D_1 D_2 = 300 \text{ V/inch}$	System I = System II $U_{a1} = 3000 \dots 11000 \text{ V}$ $U_{a2} = 6000 \dots 2 U_{a1}$ $U_{g3} = 3800 \text{ V}$ $U_{g2} = 4000 \text{ V}$ $U_{g1} = -250 \dots 0 \text{ V}$ $R_p = 5 \text{ M}\Omega$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Flat-faced 5" CRT containing two separate guns with post-acceleration. Particularly useful for the study of high frequent signals of low repetition-rates or single transients		Durchmesser 133 $\pm$ 2,5 mm Ausnutzbare Auslenkung min. 110 mm Länge über alles 463,5 $\pm$ 9 mm Gewicht ca. 1300 g	Diameter Useful deflection Overall length Weight Accessories (stock no.) Socket 30 223 Shielding 30 342 Post-acceleration cap 30 317 Caps for deflection terminals 30 341
		<b>Zubehör (Lagernummer)</b> Fassung 30 223 Abschirmzylinder 30 342 Nachbeschleunigungsanschluß 30 317 Ablenklattenanschlüsse 30 341	

E13-11 BG E13-11 GL  
 E13-11 GH E13-11 GM

Nur für Nachbestückung.  
 Für Neuentwicklungen: E 13-13  
 Zweistrahl-Oszillographen-  
 Röhre mit Planschirm und Nachbeschleunigung,  
 sehr große Ablenkempfindlichkeit und  
 Genauigkeit

For replacement only.  
 For new equipment: E 13-13  
 Flat-faced 5" CRT containing two separate guns  
 with post acceleration, very high deflection  
 and accuracy

per System  
 $U_f = 6,3$  V  
 $I_f$  ca. 300 mA

indirekt geheizt  
 indir. heated

System I = System II

$U_{a1}$	= 1000
$U_{a2}$	= 4000
$U_{g2}$	= 4000
$U_{g3}$	= -50...+150 V
$U_{g1}$ sperr	ca. -60
$\Delta U_{g1}$	ca. 25
$D_3 D_4$	ca. 12,5 V/cm
$D_1 D_2$	ca. 12,5 V/cm
$D_3 D_4$	ca. 32 V/inch
$D_1 D_2$	ca. 32 V/inch

System I = System II

$U_{a1}$	= 2300 V
$U_{a2}$	= 9200 V
$U_{g2}$	= 6000 V
$U_{a2}$	= 4
$U_{a1}$	= 0...500 V
$U_{g3}$	= -300...0 V
$U_{g1}$	= 55 k $\Omega$
$R_{D3 D4}$	= 110 k $\Omega$
$R_{D1 D2}$	= 5,5 M $\Omega$
$R_{g1}$	

Durchmesser 133±2,5 mm  
 Ausnutzbare Auslenkung min. 100 mm  
 Länge über alles max. 389 mm  
 Gewicht ca. 1000 g

Diameter 133±2,5 mm  
 Useful deflection min. 100 mm  
 Overall length max. 389 mm  
 Weight ca. 1000 g

Zubehör (Lagernummer)

Fassung 30 232

Nachbeschleunigungs-  
 anschluss 30 317

Ablenkplattenanschluss 30 732

Anschluss für  $g_2$  30 732

Abschirmzylinder 30 575

Accessories (stock no.)

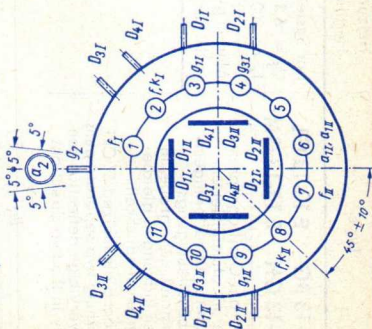
Socket 30 232

Post-acceleration cap 30 317

Caps for deflection terminals 30 732

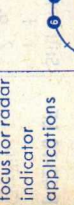
Cap for  $g_2$  30 732

Shielding 30 575

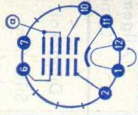




Type	Heizung Heating	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<p><b>E 13-13 BG</b>    <b>E 13-13 GL</b>  <b>E 13-13 GH</b>    <b>E 13-13 GM</b></p>	<p>per System  <math>U_f = 6,3</math> V  <math>I_f</math> ca. 300 mA                      indirekt geheizt                      indir. heated</p>	<p>System I = System II  <math>U_{a1} = 1000</math> V  <math>U_{a2} = 4000</math> V  <math>U_{g2} = 1000</math> V  <math>U_{g3} = 0 \dots 100</math> V  <math>U_{g1sperr}</math> ca. -100 V  <math>\Delta U_{g1}</math> max. 35 V  <math>D_3 D_4 = 10,8 \dots 12,2</math> V/cm  <math>D_1 D_2 = 10 \dots 12</math> V/cm  <math>D_3 D_4 = 27,5 \dots 31</math> V/inch  <math>D_1 D_2 = 25,4 \dots 30,5</math> V/inch</p>	<p>Absolute Grenzdaten                      Absolute maximum ratings                      System I = System II  <math>U_{a1} = 2500</math> V  <math>U_{a2} = 10000</math> V  <math>U_{g2} = 2500</math> V  <math>U_{a2} = \text{max. } 4</math>  <math>U_{a1} = 500</math> V  <math>U_{g3} = -300</math> V  <math>U_{g1} = 800</math> V  <math>U_{a1}/D_{sp} = 0,25</math>  <math>I_k \cdot U_{g2} = 5,5</math> M<math>\Omega</math>  <math>R_{g1} = 55</math> k<math>\Omega</math>  <math>RD_3 D_4 = 110</math> k<math>\Omega</math>  <math>RD_1 D_2</math></p>
<p>Zweistrahli-Oszillographen-                      Röhre mit aluminisiertem                      Planschirm, spiralförmigem                      Nachbeschleunigungs-                      widerstand, sehr große, in                      beiden Richtungen gleiche                      Ablenkempfindlichkeit                      Flat-faced aluminized 5" CRT                      containing two separate guns                      with very high deflection sen-                      sitivity in the two directions</p>		<p>Durchmesser 133+2 mm                      -2,5 mm                      Ausnutzbare Auslenkung  <math>D_3 D_4</math> min. 100 mm  <math>D_1 D_2</math> min. 100 mm                      Länge über alles max. 419 mm                      Gewicht ca. 1100 g</p>	<p>Diameter                      Useful deflection                      Overall length                      Weight                      Accessories (stock no.)                      Socket 30 232                      Shielding 30 706                      Post-acceleration cap 30 317                      Caps for deflection terminal 30 732</p>
		<p>Zubehör (Lagernummer)                      Fassung 30 232                      Abschirmzylinder 30 706                      Nachbeschleunigungs- 30 317                      anschluss                      Ablenkplattenanschluss 30 732</p>	

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>F 38-10 LF</b> Oszillographen-Röhre mit rundem aluminisiertem Schirm, magnetischer Ablenkung, elektrostat. scher Fokussierung für Radargeräte CRT with round aluminized screen, magnetic deflection, electrostatic focus for radar applications	Duodekal Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10 g <sub>2</sub> 11 k 12 f Kappe a Cap a	U <sub>f</sub> = 6,3 V I <sub>f</sub> ca. 300 mA indirekt geheizt indir. heated <b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 365 mm φ Länge üb. alles Overall length 580 ± 7 mm <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle ca. 50°	Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings U <sub>a</sub> = 16 kV U <sub>g2</sub> = 600 V U <sub>g1</sub> = -180...0 V +U <sub>g1sp</sub> = 0 V R <sub>g1</sub> = 1,5 MΩ U <sub>f/k</sub> = ±150 V
<b>Kapazitäten · Capacitances</b> C <sub>g1</sub> ca. 12 pF C <sub>k</sub> ca. 12 pF C <sub>g2</sub> ca. 10 pF		U <sub>a</sub> = 15 kV U <sub>g2</sub> = 300 V U <sub>g1sperr</sub> = -90...-30 V	Accessories (stock no.) Socket Cap for anode 30 321 30 319
		<b>Zubehör (Lager-Nummer)</b> Fassung Anodenanschluß 30 321 30 319	

Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>F 42-10 GM</b> <b>F 42-10 LF</b> Oszillographen-Röhre mit rundem aluminisiertem Schirm, magnetischer Ablenkung, elektrostatischer Fokussierung für Radargeräte, Sicherheitsrahmen mit Montagewinkeln	Duodekal Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 3 — 4 — 5 — 6 g <sub>4</sub> 7 — 8 — 9 — 10 g <sub>2</sub> 11 k 12 f Kappe a Cap a	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$ indirekt geheizt indir. heated <b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 365 mm $\phi$ Länge üb. alles Overall length 605 $\pm$ 8 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 9,3 kg <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle 53°	$U_a = 16 \text{ kV}$ $U_{g4} = 700 \text{ V}$ $U_{g2} = 500 \text{ V}$ $U_{g1} = -180 \dots 0 \text{ V}$ $+U_{g1sp} = 0 \text{ V}$ $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $U_f/k = \pm 180 \text{ V}$
CRT with round aluminized screen, magnetic deflection, electrostatic focus for radar indicator applications, safety frame with mounting angles	<b>Kapazitäten · Capacitances</b> $C_{g1} = 7 \text{ pF}$ $C_k = 5 \text{ pF}$	$U_a = 12 \text{ kV}$ $U_{g4} = -100 \dots +350 \text{ V}$ $U_{g2} = 300 \text{ V}$ $U_{g1sp} = -95 \dots -62 \text{ V}$ <b>Zubehör (Lager-Nummer)</b> Fassung 30 231 Anodenanschluß 30 319 Accessories (stock no.) Socket Cap for anode	



**M 17-11 GM**  
**M 17-11 LF**  
**M 17-11 W**

Rechteckige  
 Oszillogra-  
 phen-Röhre,  
 aluminierter  
 Bildschirm,  
 elektrostatisch  
 fokussiert,  
 magnetisch  
 abgelenkt

Rectangular  
 CRT, alu-  
 minized  
 screen, electro-  
 static focus,  
 magnetic  
 deflection

Spezial-  
 sockel  
 Stift · Pin

- 1 g<sub>1</sub>
  - 2 k
  - 3 f
  - 4 f
  - 5 i. V.
  - 6 g<sub>2</sub>
  - 7 g<sub>4</sub>
- Kappe a  
 Cap a

U<sub>f</sub> = 11 V  
 I<sub>f</sub> ca. 60 mA

indirekt geheizt  
 indir. heated

**Abmessungen**  
 Tube dimens.

Schirm · Screen  
 95 x 125 mm  
 Länge üb. alles  
 Overall length  
 205 mm

**Gewicht**

Weight  
 ca. 700 g

**Ablenkwinkel**  
 Deflect. angle  
 diagonal 75°

U<sub>a</sub> = 11 kV  
 U<sub>g4</sub> = -100...+300 V  
 U<sub>g2</sub> = 200...350 V  
 U<sub>ksperr</sub> = 45 V

32...58 V

U<sub>a</sub> = 8... 13 kV  
 U<sub>g4</sub> = -100...+450 V  
 U<sub>g2</sub> = 180... 450 V  
 U<sub>k</sub> = 0... 100 V  
 U<sub>ksp</sub> = -2...+350 V  
 R<sub>f1</sub> = ±1,5 MΩ  
 U<sub>f/k</sub> = ±80 V  
 U<sub>f/ksp</sub> = ±130 V  
 R<sub>f/k</sub> = 1 MΩ  
 Z<sub>f/k</sub> = 0,1 MΩ

**Kapazitäten · Capacitances**

C<sub>g1</sub> ca. 6 pF  
 C<sub>k</sub> ca. 3 pF  
 C<sub>a/m</sub> ca. 360 pF

**Zubehör (Lager-Nummer)**

Fassung 30 251  
 Anodenanschluß 30 319

**Ablenkmittel**

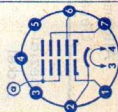
Für Ablenkung mit  
 Halbleitern  
 Ablenk-Einheit 30 794  
 Zeilentransformator 30 793  
 Linearitätsregler 30 715

**Accessories (stock no.)**

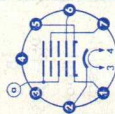
Socket  
 Cap for anode

**Assemblies for deflection**

For deflection with  
 semiconductors  
 Deflecting unit  
 Line transformer  
 Linearity control



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>M 28-10 GL</b>	Spezial- sockel	$U_f = 11\text{ V}$ $I_f$ ca. 60 mA	$U_a = 7,5...12\text{ kV}$
<b>M 28-10 GM</b>	Stift · Pin	indirekt geheizt indir. heated	$U_{g4} = -100...+450\text{ V}$
Rechteckige Monitorröhre	1 9 <sub>1</sub>	Abmessungen Tube dimens.	$U_{g2} = 180...450\text{ V}$
elektrostatisch fokussiert,	2 k	Schirm · Screen	$U_k = 0...100\text{ V}$
magnetisch abgelenkt,	3 f	171 x 228 mm	$U_{ksp} = -2...+350\text{ V}$
aluminisierter Schirm,	4 f	Länge üb. alles Overall length	$R_{g1} = 1,5\text{ M}\Omega$
Metall- armierung	5 9 <sub>1</sub>	250 mm	$U_{f/k} = 80\text{ V}$
einschließlich Bildröhren- halterung	6 9 <sub>2</sub>	Gewicht Weight	$U_{f/k.sp.} = 130\text{ V}$
Rectangular monitor tube, elec- trostatic focus, magnetic deflection, aluminized screen, metal frame with mounting angles	7 9 <sub>4</sub>	ca. 2,2 kg	$R_{f/k} = 1\text{ M}\Omega$
		Sicherheitsrahmen mit Montagewinkeln Safety frame with mounting angles	$Z_{f/k} = 0,1\text{ M}\Omega$
		<b>Zubehör</b> (Lager-Nummer)	Accessories (stock no.)
		Fassung	Socket
		Anodenanschluß	Cap for anode
		<b>Ablenkmittel</b>	Assemblies for deflection
		Für Ablenkung mit Röhren	For deflection with tubes
		Ablenk-Einheit	Deflecting unit
		Zeilentransformator	Line transformer
		Linearitätsregler	Linearity control
		Für Ablenkung mit Halbleitern	For deflection with semiconductors
		Ablenk-Einheit	Deflecting unit
		Zeilentransformator	Line transformer
		Linearitätsregler	Linearity control



**M 47-12 GM**  
**M 47-12 LF**

Rechteckige  
Oszillogra-  
phen-Röhre,  
aluminisierter  
Bildschirm,  
elektrostati-  
sche Fokussie-  
rung, magne-  
tische Ablen-  
kung, Metall-  
armierung  
einschließlich  
Bildröhren-  
halterung  
Rectangular  
CRT, alu-  
minized  
screen, electro-  
static focus,  
magnetic de-  
flection, metal  
frame with  
mounting  
angles

Spezial-  
sockel  
Stift - Pin

- 1 f
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 g<sub>2</sub>
- 4 g<sub>4</sub>
- 6 g<sub>1</sub>
- 7 k
- 8 f
- Kappe a
- Cap a

U<sub>f</sub> = 6,3 V  
I<sub>f</sub> ca. 300 mA  
indirekt geheizt  
indir. heated

**Abmessungen**  
Tube dimens.  
Schirm - Screen  
305 x 384 mm

Länge üb. alles  
Overall length  
302,5 ± 6,5 mm

**Gewicht**  
Weight  
ca. 8 kg

**Ablenkwinkel**  
Deflect. angle  
diagonal 110°

U<sub>a</sub> = 18 kV  
U<sub>g4</sub> = 0...400 V  
U<sub>g2</sub> = 500 V  
U<sub>g1sperr</sub>  
bei U<sub>g2</sub> = 400 V = -77...-40 V  
U<sub>g2</sub> = 500 V = -93...-50 V

**Kapazitäten · Capacitances**  
C<sub>g1</sub> ca. 6 pF  
C<sub>k</sub> ca. 5 pF  
C<sub>a/m</sub> ca. 1...1,5 nF

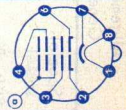
Sicherheitsrahmen mit Montagewinkeln  
Safety frame with mounting angles

**Zubehör (Lager-Nummer)**  
Anodenanschluß 30 319, 30 774

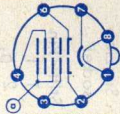
**Ablenkmittel**  
Für Ablenkung mit Röhren 30 564  
Ablenk-Einheit 30 710  
Zeilentransformator 30 710

U<sub>a</sub> = 13... 18 kV  
U<sub>g4</sub> = -500...+1000 V  
U<sub>g4sp</sub> = 2500 V  
U<sub>g2</sub> = 350... 550 V  
U<sub>g1</sub> = -150... 0 V  
U<sub>g1sp</sub> = -400... 2 V  
R<sub>g1</sub> = 1,5 MΩ  
R<sub>g2</sub> = 2,5 MΩ  
U<sub>f/k</sub> = ± 125 V  
U<sub>f/ksp</sub> = ± 200 V  
R<sub>f/k</sub> = 1 MΩ  
Z<sub>f/k</sub> = 0,1 MΩ

Accessories (stock no.)  
Cap for anode  
Assemblies for deflection  
For deflection with tubes  
Deflecting unit  
Line transformer

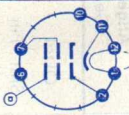


Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>M 59-33 GM</b>	Spezial- sockel	$U_f = 6,3 \text{ V}$ $I_f \text{ ca. } 300 \text{ mA}$	$U_a = 13 \dots 18 \text{ kV}$
<b>M 59-33 GR</b>	Stift · Pin	indirekt geheizt indir. heated	$U_{g4} = -500 \dots +1000 \text{ V}$
<b>M 59-33 LF</b>	1 f	$U_{g2} = 400 \text{ V}$ bei $U_{g2} = 500 \text{ V}$	$U_{g4sp} = 2500 \text{ V}$
Rechteckige	2 g <sub>1</sub>	$U_{g1sperr} = -77 \dots -40 \text{ V}$	$U_{g2} = 350 \dots 550 \text{ V}$
Oszillogra-	3 g <sub>2</sub>	<b>Kapazitäten · Capacitances</b>	$U_{g1} = -150 \dots 0 \text{ V}$
phen-Röhre,	4 g <sub>4</sub>	$C_{g1} \text{ ca. } 6 \text{ pF}$	$U_{g1sp} = -400 \dots 2 \text{ V}$
aluminisierter	6 g <sub>1</sub>	$C_k \text{ ca. } 5 \text{ pF}$	$R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$
Bildschirm,	7 k	$C_{a/m} \text{ ca. } 1700 \dots 2500 \text{ pF}$	$R_{g2} = 2,5 \text{ M}\Omega$
elektrostati-	8 f	$C_{a/b} \text{ ca. } 250 \dots 500 \text{ pF}$	$U_{f/k} = \pm 125 \text{ V}$
sche Fokussie-	Kappe a	Sicherheitsrahmen mit Montagewinkeln Safety frame with mounting angles	$U_{f/ksp} = \pm 200 \text{ V}$
rung, magne-	Cap a	<b>Zubehör (Lagernummer)</b> Anodenanschluß	$R_{f/k} = 1 \text{ M}\Omega$
tische Ablen-		<b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle	$Z_{f/k} = 0,1 \text{ M}\Omega$
kung, Metall-		diagonal 110°	Accessories (stock no.) Cap for anode
armierung, einschließ- lich Bildröhren- halterung		<b>Ablenkmittel</b> Für Ablenkung mit Röhren	Assemblies for deflection For deflection with tubes
Rectangular CRT, alu- minized screen, electro- static focus, magnetic de- flection, metal frame with mounting angles		Ablenkeinheit Zeilentransformator	Deflecting unit Line transformer
		Für Ablenkung mit Halbleitern	For deflection with semiconductors
		Ablenkeinheit Zeilentransformator	Deflection unit Line transformer
		Lineartitätsregler	Linearity control



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
MF 13-39 MP 13-39	Oktal Stift · Pin 1 — 2 f 3 9 <sub>2</sub> 4 — 5 9 <sub>1</sub> 6 — 7 k 8 f Kappe a Cap a	$U_a = 4000$ $U_{g2} = 250$ $U_{g1sperr} = -70 \dots -25$ $U_a = 7000$ $U_{g2} = 250$ $U_{g1} = -70 \dots -25$	$U_a = 8000$ V $U_{g2} = 700$ V $U_{g1} = -250 \dots 0$ V $U_{f/k+} (< 15 \text{ s}) = 410$ V $U_{f/k+} = 125$ V $U_{f/k-} = 125$ V $R_{g1} = 1,5 \text{ M}\Omega$ $U_{fz} = 9,5$ V
Oszillographen- Röhre mit magnetischer Fokussierung und Ablenkung für Radargeräte 5" CRT magnetically focussed and deflected, primarily designed for radar indicator applications		Durchmesser Länge über alles Gewicht 125,4 ± 2,5 mm Diameter 279 ± 5 mm Overall length ca. 500 g Weight	Zubehör (Lagernummer) Anodenanschluß 30 317 Accessories (stock no.) Anode terminal



Type	Allgemeine Daten General data	Betriebswerte Typical operation	Grenzwerte Maximum ratings
<b>Q 13-10 P16</b> Bild- Abströhre, magnetische Ablenkung, magnetische Fokussierung, sehr hohe Linienschärfe Flying spot tube, magnetic deflection, magnetic focus, very high resolution	Duodekal Stift · Pin 1 f 2 g <sub>1</sub> 3 — 4 — 5 — 6 — 7 g <sub>2</sub> 8 — 9 — 10 — 11 k 12 f Kappe a Cap a	U <sub>a</sub> = 20 kV U <sub>g2</sub> = 1 kV U <sub>g1</sub> = -110...-35 V U <sub>g1</sub> sperr U <sub>f/k</sub> R <sub>g1</sub>	= 22 kV = 1,5 kV = -180 V = 0 V = ±180 V = 1,5 MΩ
	U <sub>f</sub> = 6,3 V I <sub>f</sub> ca. 300 mA indirekt geheizt indir. heated <b>Abmessungen</b> Tube dimens. Schirm · Screen 108 mm φ Länge üB. alles Overall length 422 ± 9 mm <b>Gewicht</b> Weight ca. 750 g <b>Ablenkwinkel</b> Deflect. angle ca. 42°	U <sub>a</sub> U <sub>g2</sub> U <sub>g1</sub> sperr	Accessories (stock no.) Socket 30 231
		Zubehör (Lagernummer) Fassungs 30 231	Accessories (stock no.) Socket 30 231

## Q 25-100 BE

Bild-

Abströhre,  
magnetische  
Ablenkung,  
magnetische  
Fokussierung,  
sehr große  
Linienschärfe,  
Planschirm aus  
optischem Glas

Flying spot  
tube,  
magnetic  
deflection,  
magnetic focus,  
very high  
resolution  
flat-faced  
screen of  
optical glass

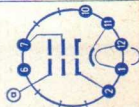
Duodekal

Stift - Pin

- 1 f
- 2 g<sub>1</sub>
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 g<sub>2</sub>
- 8 —
- 9 —
- 10 —
- 11 k
- 12 f

Kappe a

Cap a



$U_f = 63$  V

$I_f$  ca. 300 mA

indirekt geheizt

indir. heated

### Abmessungen

Tube dimens.

Schirm - Screen

$260 \pm 5$  mm  $\phi$

Länge üb. alles

Overall length

$635 \pm 10$  mm.

### Gewicht

Weight

ca. 3600 g

### Ablenkwinkel

Deflect. angle

ca.  $50^\circ$

$U_{g1}$  = 20 kV

$U_{g2}$  = 2 kV

$U_{g1sperr}$  = -77...-33 V

$U_{a1}$

$U_{g2}$

$U_{f1}$

+ $U_{f1}$

$U_{f/k}$

$R_{g1}$

= 25 kV

= 2,5 kV

= -150 V

= 0 V

=  $\pm 180$  V

= 1,5 M $\Omega$

Zubehör (Lagernummer)

Fassung

30 231

Accessories (stock no.)

Socket

Betriebswerte Typical operation per System		DBM 10-12 DNM 10-12	DBM 10-14 <sup>1)</sup>	DGM 16-12 DNM 16-12	DBM 16-14 DGM 16-14 DNM 16-14 DPM 16-14 <sup>1)</sup>
$U_f$ $I_f$	V mA	4 ca. 500	4 ca. 500	4 ca. 500	4 ca. 500
$U_{a1}$	V	1500	1500	1500	1500
$U_{a2}$ <sup>1)</sup>	V	—	7500	—	7500
$U_{g3}$	V	350 ... 500	350 ... 500	350 ... 500	350 ... 500
$U_{g2}$	V	320	320	320	320
$U_{g1}$ sperr	V	-70 ... -15	-70 ... -15	-70 ... -15	-70 ... -15
$D_3$ $D_4$	V/cm	44	62,5	38	60
$D_1$ $D_2$	V/cm	48	67	44	63
max. Durchmesser Diameter	mm	102	102	162	169
Ausnutzbare Auslenkung Useful deflection	mm	min. 80	min. 60	min. 130	min. 100
max. Länge über alles Overall length	mm	400	400	425	425
<b>Sockelschaltung</b> Base connection	Stift · Pin		Stift · Pin		
	1 $f_{II}, k_{II}$	10 $D_{3I}$	1 $\alpha$	10 $g_2$	
	2 $f_{II}$	11 $D_{4I}$	2 $D_{1I}$	11 $g_{3II}$	
	3 $f_I, k_I$	12 $D_{1I}$	3 $D_{2II}$	12 $f_{II}, k_{II}$	
	4 $f_I$	13 $D_{2I}$	4 $D_{3I}$	13 $g_{1II}$	
	5 $g_{3I}$	14 $\alpha$	5 $D_{4I}$	14 $f_{II}$	
	6 $g_{1I}$	15 $D_{2II}$	6 $D_{4II}$	15 $f_I, k_I$	
	7 $g_{1II}$	16 $D_{1II}$	7 $D_{3II}$	16 $g_{1I}$	
	8 $g_2$	17 $D_{4II}$	8 $D_{2II}$	17 $f_I$	
	9 $g_{3II}$	18 $D_{3II}$	9 $D_{1II}$	18 $g_{3I}$	

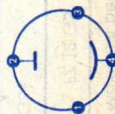
<sup>1)</sup>  $\alpha_2$ -Kontakt am schirmseitigen Ende des Kolbens  
 $\alpha_2$ -Connecting contact on the screen side of the bulb end

# Photoelektronische Bauelemente • Photo-electronic devices

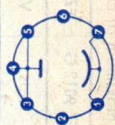
## Photozellen • Photo tubes

Blauempfindlich, Maximum bei ca. 400 nm • Blue sensitive, maximum at ca. 400 nm

Type	FZ 11 GH • FZ 11 GS	FZ 11 VH • FZ 11 VS	FZ 21 GS	FZ 21 VS	FZ 9011 G	FZ 9011 V
Kathodenfläche Cathode surface	Gas 4	Vakuum 4	Gas 6,5	Vakuum 6,5	Gas 4	Vakuum 4
<b>Messwerte • Measuring values</b>						
$U_b$	90	90	90	90	90	90
$R_a$	1	1	1	1	1	1
$S$	ca. 135	ca. 45	ca. 135	ca. 45	ca. 135	ca. 45
$I_0$ bei $U_b = 250$ V	—	$\leq 0,05$	—	$\leq 0,05$	—	$\leq 0,05$
$I_0$ bei $U_b = 90$ V	$\leq 0,1$	—	$\leq 0,1$	—	$\leq 0,1$	—
$T_{Farbe}$	2850	2850	2850	2850	2850	2850
<b>Grenzwerte • Maximum ratings</b>						
$U_b$	100	250	100	250	100	250
$I_k$	0,6	1,25	0,6	1,25	0,6	1,25
$I_{ksp}^1)$	2,5	5	2	4,5	2,5	5
$t_{amb}$	50	50	50	50	50	50
<b>Kapazität • Capacitance</b>						
$C_{a/k}$	0,9	0,9	1,5	1,5	0,9	0,9
Größe • Outlines	74	74	75	75	3	3



Stift 4

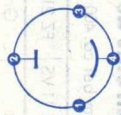
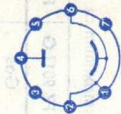


Pico 7

1) Mittelwert über 30 s  
Mean value over 30 s

# Photozellen • Photo tubes

Rolempfindlich, Maximum bei ca. 800 nm • Red sensitive, maximum at ca. 800 nm

Type	FZ 12 GH • FZ 12 GS	FZ 12 VH • FZ 12 VS	FZ 9012 G	FZ 9012 V
Kathodenfläche • Cathode surface	cm <sup>2</sup>			
<b>Meßwerte • Measuring values</b>				
U <sub>b</sub>	V	90	90	90
R <sub>amp</sub>	MΩ	1	1	1
S	μA/Lm	ca. 125	ca. 125	ca. 20
I <sub>0</sub> bei U <sub>b</sub> = 250 V	μA	—	—	≤ 0,05
I <sub>0</sub> bei U <sub>b</sub> = 90 V	μA	≤ 0,1	≤ 0,1	—
T <sub>Farbe</sub>	°K	2850	2850	2850
<b>Grenzwerte • Maximum ratings</b>				
U <sub>b</sub>	V	250	250	250
I <sub>k</sub>	μA/cm <sup>2</sup>	1	1	1
I <sub>ksp</sub> <sup>1)</sup>	μA/cm <sup>2</sup>	3	3	3
t <sub>amb</sub>	°C	50	50	50
<b>Kapazität • Capacitance</b>				
C <sub>a</sub> /k	pF	1,5	1,5	1,1
<b>Größe • Outlines</b>				
	74	74	74	76
<b>Sockelschaltung</b>				
Base connection				
		Stift 4		Pico 7
<sup>1)</sup> Mittelwert über 30 s Mean value over 30 s				

# Bildverstärker-Röhren · Image intensifier tubes

	XX 1030	XX 1031	
<b>Allgemeine Daten</b> General data			
Photokathode	Typ S 11	Typ S 20	
Max. spektrale Empfindlichkeit Max. spectral sensitivity	ca. 440	ca. 420	nm
Leuchtschirm Fluorescent screen	Typ P 20	Typ P 20	
Farbe · color	gelb-grün yellow-green	gelb-grün yellow-green	
Max. der spektralen Energieverteilung Max. spectral energy distribution	ca. 560	ca. 560	nm
Nachleuchten · Persistence	mittel bis mittelkurz medium to medium short	mittel bis mittelkurz medium to medium short	
<b>Betriebswerte</b> Typical operation			
$U_a$	12	12	kV
$U_k$	0	0	
$U_k$	-12	-12	kV
$U_a$	0	0	
<b>Absolute Grenzwerte</b> Absolute maximum ratings			
$U_{a/k}$	+16	+16	kV
$t_{amb}$	-30...+30	-30...+30	°C
$E_{Photokathode}$	10	10	Lux

# Bildwandler-Röhren • Image converter tubes

	B 80	6914		
<b>Allgemeine Daten</b> General data	Triode	Diode		
Spektrale Empfindlichkeit Spectral sensitivity	ca. 800 < 1200	ca. 800 < 1200	nm	
Photokathode Photocathode	Typ S 1	Typ S 1		
Leuchtschirm Fluorescent screen	Typ P 20	Typ P 20		
Farbe • Color	gelbgrün yellow-green	gelbgrün yellow-green		
Maximum der spektralen Energieverteilung Maximum spectral energy distribution	ca. 560	ca. 560	nm	
Nachleuchten • Persistence	mittel • medium			
Konversions-Koeffizient	> 0,6	> 0,6	cd/Lm	
Auflösung in Bildmitte Resolution in screen centre	≥ 40	≥ 50	Lp/mm	
1) Max. Photokathoden- Beleuchtungsstärke im Dauerbetrieb vor IR-Filter gemessen Max. photo cathode luminous intensity in permanent service measured before IR-filter	<b>Betriebswerte • Typical operation</b>			
	$U_a$	16	16	kV
	$U_{foc}$	ca. 3		kV
	<b>Absolute Grenzwerte</b>			
	Absolute maximum ratings			
	$U_a$	17	17	kV
	$U_{foc}$	4		kV
	$U_k$	± 600		V
	E 1)	10	10	Lux
	$t_{amb}$	-30 ... +30	-30 ... +30	°C

	6929	8598		
<b>Allgemeine Daten</b> General data	Diode	Diode		
Spektrale Empfindlichkeit Spectral sensitivity	ca. 800 < 1200	ca. 800 < 1200	nm	
Photokathode Photocathode	Typ S 1	Typ S 1		
Leuchtschirm Fluorescent screen	Typ P 20	Typ P 20		
Farbe · Color	gelbgrün yellow-green	gelbgrün yellow-green		
Maximum der spektralen Energieverteilung Maximum spectral energy distribution	ca. 560	ca. 560	nm	
Nachleuchten · Persistence	mittel · medium	mittel · medium		
Konversions-Koeffizient	> 0,4	> 0,5	cd/Lm	
Auflösung in Bildmitte Resolution in screen centre	IV 50	IV 50	Lp/mm	
1) Max. Photokathoden- Beleuchtungsstärke im Dauerbetrieb vor IR-Filter gemessen Max. photo cathode luminous intensity in permanent service measured before IR-filter	<b>Betriebswerte · Typical operation</b>			
	$U_a$	12	16	kV
	<b>Absolute Grenzwerte</b> Absolute maximum ratings			
	$U_a$	12,5	17	kV
	$U_k$			V
	$E^1)$	10	10	Lux
$t_{amb}$	-30 ... +30	-30 ... +30	°C	



# Gasgefüllte Röhren • Gasfilled tubes

## Spannungs-Stabilisator-Röhren • Voltage regulator tubes

Type	Sockel-schaltung Base con- nection	Größe Out- lines	U <sub>aB</sub> bei I <sub>a</sub> mittel	U <sub>aZ</sub> max.	I <sub>a</sub>		R <sub>~</sub> bei I <sub>a</sub> mittel	ΔU <sub>aB</sub> im Regel- bereich in the regu- lating range	Fassung Socket
					I <sub>a</sub> min ... I <sub>a</sub> max	mA			
STV 70/6	2	33	72...82	100	2,5...6		1000	3,5	Lg.-Nr. 301
STV 75/15	2	34	72...82	100	5...20		200	5	Lg.-Nr. 301
STV 85/10 (OG 3)	1	3	83...87	125	1...10		280	4	Pico 7
STV 100/25 Z II	3	36	98...104	160 <sup>1)</sup>	5...25		100	2	Lg.-Nr. 304
STV 100/60 Z II	4	35	98...104	160 <sup>1)</sup>	5...60		20	2,75	Europa
STV 108/30 (OB 2)	1	5	106...111	127	5...30		100	3,5	Pico 7
STV 150/15	5	37	140...160	200	1...15		1000	14	Lg.-Nr. 302
STV 150/30 (OA 2)	1	5	144...164	180	5...30		100	6	Pico 7
STV 150/60	6	39	140...160	165	10...60		150	10	Lg.-Nr. 305
ZZ 1010	7	3	83,6...85,2	112 <sup>1)</sup>	4...70		100	6,5	Pico 7
ZZ 1020 (STV 85/8)	10	25	81,5...82,9	112 <sup>1)</sup>	1,7...8		500	3	Submin
ZZ 1040	11	32	98...101	135 <sup>1)</sup>	5...60		< 10	0,5	Magnoval
ZZ 1050	12	26b	82...87	115	0,5...5			1,6	Submin

<sup>1)</sup> Bei Betrieb mit Hilfsstrecke kann U<sub>aZ</sub> bis auf U<sub>aB</sub> verringert werden.  
When operated with ignitron line U<sub>aZ</sub> may be reduced to valve of U<sub>aB</sub>

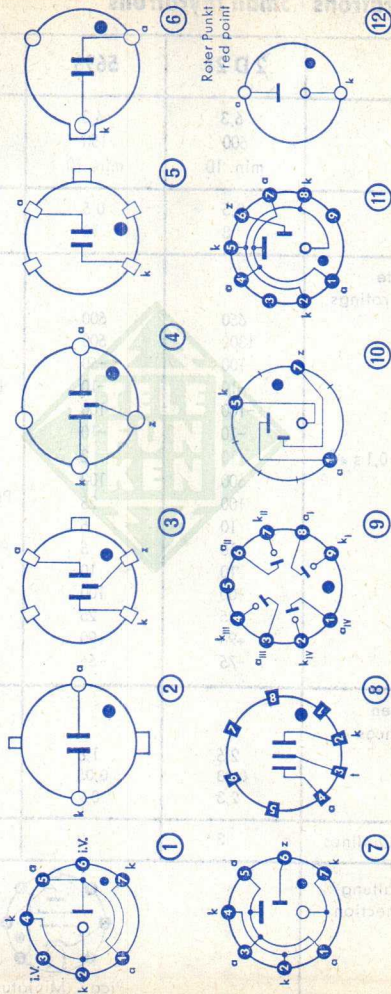
### Zweistreckenstabilisator • Two stretch voltage regulator

STV 150/20	8	38	142...158 70...82 <sup>1)</sup>	200	5...20		400	7,5	Topf, 8polig
------------	---	----	------------------------------------	-----	--------	--	-----	-----	-----------------

# Vierstreckenstabilisator · Four stretch voltage regulator


ZZ 1030 (STV 500/0,1)	9	495...505 <sup>2)</sup> 123...127 <sup>3)</sup>	600 <sup>2)</sup> 155 <sup>3)</sup>	0,09...0,5	48000 <sup>2)</sup> 12000 <sup>3)</sup>	30 <sup>2)</sup> 8	Pico 9
-----------------------	---	--	--	------------	--	-----------------------	--------

2) Die 4 Sirecken in Serie geschaltet · The 4 stretches connected in series  
 3) Je Strecke · Per stretch

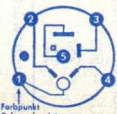




Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkt für Schaltmittel benutzt werden.  
 Free pins not to be connected externally.

# Klein-Thyratrons • Small thyratrons

Type	2 D 21	5696	ZT 1020 5696 Va	
$U_f$ $I_f$ $t_{\text{Heizung}}$	6,3 600 min. 10	6,3 150 min. 10	6,3 150 min. 10	V mA s
$t_i$ $U_{aB}$	0,5 8	0,5 10	0,5 10	$\mu$ s V
<b>Grenzwerte</b> Maximum ratings				
$U_{asp}$	650	500		V
$U_{asperr}$	1300	500		V
$U_{g2sp}$	-100	-50	Impulsfeste Langlebens- dauer- Ausführung der 5696	V
$U_{g2}$	-10	-10		V
$U_{g1sp}$	-100	-100		V
$U_{g1}$	-10	-10		V
$I_{stoss}$ für 0,1 s	10	2		A
$I_{asp}$	500	100	Pulse-resistant long-life edition of the 5696	mA
$I_a$	100	25		mA
$I_{g2}$	10	5		mA
$I_{g1}$	10	5		mA
$R_{g1}$	10	10		M $\Omega$
$U_{f/k+}$	100	100		V
$U_{f/k-}$	25	25		V
$t_{amb max}$	+90	+90		$^{\circ}$ C
$t_{amb min}$	-75	-55		$^{\circ}$ C
<b>Kapazitäten</b> Capacitances				
$C_{g1}$	2,5	1,8	1,8	pF
$C_{g1/a}$	0,03	0,05	0,05	pF
$C_a$	2,3	0,9	0,9	pF
<b>Größe • Outlines</b>	3	2	2	
<b>Sockelschaltung</b> Base connection		 <p>Pico 7 (Miniatur)</p>		

# Relaisröhren mit kalter Kathode • Cold-Cathode tubes

Type	ZC 1010	OA 4 G	5823	5823 A
Kathode	Reinmetall	Oxyd	Oxyd	Oxyd
<b>Allgemeine Daten</b> General data				
$U_{aZ}$ V	> +350	> +225	> +200	> +350
$U_{stZ}$ V	+157...+167	+70...+90	+70...+90	+70...+90
$U_{aB}$ V	ca. 121	ca. 70	62	55
$U_{stB}$ V	ca. 108	ca. 60	55	65
$t_d$ ms	0,2	2,5	1	1
$\tau_{max}$ s	—	5	5	5
<b>Betriebswerte</b> Typical operation				
$U_a$ V	340	110	180	340
$U_{st max}$ V (Vorspannung)	140	50	45	45
Arbeitsbereich	Quadrant I	Quadrant I	Quadrant I	Quadrant I
<b>Grenzwerte</b> Maximum ratings				
$I_{asp}$ A	5	0,1	0,1	0,1
$I_{a max}$ mA	8	25	25	25
$I_{a min}$ mA	—	5	5	5
$I_{stsp}$ $\mu$ A	500	500	500	500
$t_{amb max}$ °C	+90	+75	+75	+75
$t_{amb min}$ °C	-55	-55	-55	-55
Größe • Outlines	26	61	3	3
Sockelschaltung Base connection	 <p>Farbpunkt Coloured point</p> <p>Submin</p>	 <p>Oktal</p>	 <p>Pico 7 (Miniatur)</p>	

# Ziffern- und Zeichen-Anzeige-Röhren · Numerals- and Symbols indicating tubes

Mit Farbfilter-Überzug · With color filter film Ohne Farbfilter-Überzug · Without color filter film		ZM 1020 ZM 1022	ZM 1021 ZM 1023	ZM 1100 ZM 1102	ZM 1120 ZM 1122	ZM 1080 ZM 1082
Ziffern · Zeichen Numerals · Symbols		0 ... 9 15,5 frontal at front	+ - ~ A V Ω % 15,5 frontal at front	0 ... 9 15,5 frontal at front	0 ... 9 7,8 frontal at front	0 ... 9 13,0 seitlich at side
Zeichenhöhe · Height of symbol Auslesung · Read out						
<b>Allgemeine Daten · General data</b> Betriebsspannung · Supply voltage Kathodenstrom · Cathode current Zündspannung · Breakdown voltage Brennspannung · Operating voltage Vorwiderstand · Input resistor bei $U_b = 200\text{ V}$ $U_b = 250\text{ V}$ $U_b = 300\text{ V}$	$U_{b\text{ min}}$ $I_{k\text{ min}}$ $U_{Z\text{ min}}$ $U_{aB}$	160 1 ... 2,5 ≤ 160 ca. 140 33 56 86	160 1 ... 2,5 ≤ 160 ca. 140 33 56 86	170 1,5...3 ≤ 170 145 24 47 68	170 0,7 ... 1,4 ≤ 170 145 56 100 150	170 1,5 ... 2,5 ≤ 170 140 33 56 86
<b>Absolute Grenzwerte · Absolute maximum ratings</b> Betriebsspannung · Supply voltage Kathodenstrom · Cathode current Kathodenvorspannung Cathodes bias voltage Kolbentemperatur · Bulb temperature Einbau · Mounting position	$U_{b\text{ min}}$ $I_{k\text{ min}}$ $I_{k\text{ max}}$ $U_{kk\text{ max}}$ $t_{K\text{ kolben}}$	160 1 2,5 120 -50 ... +70 Stift 8 oben Pin 8 above	160 1 2,5 120 -50 ... +70 Stift 8 oben Pin 8 above	170 1,5 3 120 -50 ... +70 Stift 6 oben Pin 6 above	170 0,7 1,4 120 -50 ... +70 Stift 7 oben Pin 7 above	170 1,5 2,5 — -50 ... +70 Draht 7 vorn wire 7 at front

Abmessungen · Dimensions Sockelschaltung · Base connection	1	2	3	4	5
<p>max. 30φ 6,25 max. 26,5 15,5</p>	<p>max. 30φ 6,25 max. 26,5 15,5</p>	<p>max. 20 6,5 max. 23 15,5</p>	<p>max. 16,5φ 6,5 max. 23 7,8</p>	<p>max. 19φ max. 47,5 min. 38 14,5 13 0,45φ</p>	

## Bildaufnahmeröhren vom Vidikon-Typ für FS-Anlagen Camera tubes (Vidicon) for TV systems

Type	XQ 1001 XQ 1005	XQ 1002 XQ 1006	XQ 1003 XQ 1007	XQ 1004 XQ 1008
Anwendung · Application	medi- zische FS-Anlagen medicinal TV systems	FS-Studio- Anlagen TV studio systems	Industrie- und Schul- FS-Anlagen industrial and school TV systems	Amateur- FS-Anlagen amateur TV systems
<b>Allgemeine Daten · General data</b>			26	
Frontscheiben-Durchmesser Diameter of faceplate			9,6×12,8	
Abgetastete photoelektrische Fläche Size of scanned photoelectric surface			S 18	
Spektrale Empfindlichkeit der photoelektrischen Schicht Spectral response of photoelectric surface			450	
Maximum der spektralen Empfindlichkeit Maximum spectral response				elektromagnetisch · electromagnetic elektromagnetisch · electromagnetic
Fokussierung · Focusing				
Ablenkung · Deflection				
				mm mm nm





<p><b>Betriebswerte</b> · Typical operation</p> <p>Abgetastete Fläche · Scanned surface</p> <p>Spannung an Gitter 4</p> <p>Spannung an Gitter 3</p> <p>Spannung an Gitter 2</p> <p>Spannung an Gitter 1</p>	<p><math>U_{g4}</math></p> <p><math>U_{g3}</math></p> <p><math>U_{g2}</math></p> <p><math>U_{g1}</math></p>	<p>mm</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p>
<p>Sperrspannung (Dunkelspannung) an Gitter 1</p> <p>Cut-off voltage (dark voltage)</p> <p>Austastsignal · Blanking signal an Gitter 1</p> <p>Austastsignal · Blanking signal an Kathode</p> <p>Spannung an der Signal-Elektrode bei <math>I_0 = 20 \text{ nA}</math></p> <p>Voltage across signal electrode</p> <p>Temperatur der photoelektrischen Schicht</p> <p>Temperature of photoelectric surface</p> <p>Feldstärke im Zentrum der Fokussierspule</p> <p>Field strength in centre of focussing coil</p>	<p><math>U_{g1sperr}</math></p> <p><math>U_{g1sp}</math></p> <p><math>U_{ksp}</math></p> <p><math>U_p</math></p> <p><math>t_{schicht}</math></p> <p>H</p>	<p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>V</p> <p>°C</p> <p>Oe</p>
	<p>so daß der Strahlstrom für »stabilisiertes Weiß« genügend hoch ist</p> <p>must be so adjusted that the beam current is high enough for »stabilized white«</p>	<p>9,6×12,8</p> <p>340</p> <p>300</p> <p>300</p> <p>-100...-40</p> <p>-70</p> <p>20</p> <p>20...80</p> <p>25±5</p> <p>40</p>

**Absolute Grenzdaten** • Absolute maximum ratings

- Spannung an Gitter 4
- Spannung an Gitter 3
- Spannung an Gitter 2
- Spannung an Gitter 1

Spannung zwischen Heizfaden und Kathode  
Voltage between filament and cathode

Spannung an Signal-Elektrode  
Voltage across signal electrode

Signalstrom • Signal current

Beleuchtungsstärke an der  
photoelektrischen Schicht  
Illumination across photoelectric surface

Temperatur der photoelektrischen Schicht  
Temperature of photoelectric surface

1000

1000

750

300

0

125

10

100

600

5000

70

$U_{g4}$

$U_{g3}$

$U_{g2}$

$-U_{g1}$

$+U_{g1}$

$U_{f/k+}$

$U_{f/k-}$

$U_p$

$I_s$

E

$f_{schicht}$

V

V

V

V

V

V

V

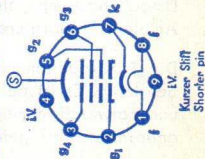
V

nA

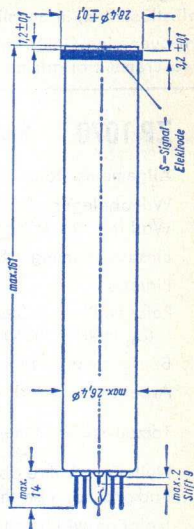
Lux

°C

**Sockelschaltung** • Base connection



**Abmessungen** • Outlines



Gewicht • Weight max. 60 g

# Geiger-Müller-Zählrohr • Geiger-Müller counter tube

selbstflöschend, in Subminiatur-Ausführung zum Messen von Gamma-Strahlung  
self-quenching Geiger-Müller counter tube, subminiature type for the  
measurement of gamma rays

## ZP 1070 Größe • Outlines 31

### Allgemeine Daten • General data

Wandbelegung Flächengewicht Wall thickness/area weight		ca. 200 mg/cm <sup>2</sup>
Einsatzspannung • Starting voltage	$U_{\text{start}}$	max. 350 V
Plateau		375...530 V
Relative Plateau-Steilheit • Relative plateau slope ( $U_b = 400 \dots 500 \text{ V}$ )		max. 0,2 %/V
Betriebsspannung • Operating voltage	$U_b$	400...530 V
Arbeitswiderstand • Operating resistance	$R_a$	10 M $\Omega$
Totzeit • Dead time ( $U_b = 450 \text{ V}$ $R_a = 2 \text{ M}\Omega$ )	$t_o$	max. 60 $\mu\text{s}$
Nulleffekt, Röhre abgeschirmt Background, tube shielded		max. 2 Imp./min
Isolationswiderstand Insulation resistance	$R_{\text{isol}}$	$> 10^{12} \Omega$
Kapazität • Capacitance	$c_{\text{ak}}$	0,8 pF
Lebensdauer • Life		$> 10^{10}$ Impulse

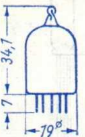
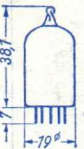
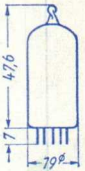


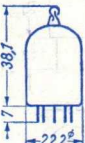


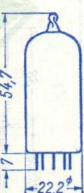






### Grenzwerte • Maximum ratings

Betriebsspannung • Operating voltage	$U_b$	max. 550 V min. 375 V
Arbeitswiderstand • Operating resistance	$R_a$	min. 2 M $\Omega$
Umgebungstemperatur Ambient temperature	$t_{\text{amb}}$	-40...+75 °C

Die Elektrodenanschlüsse sind freie Drahtenden zum Einlöten in die Schaltung. Es ist auf kapazitätsarme Verdrahtung zu achten. Lötungen und notwendige Biegestellen sind mindestens 5 mm vom Röhrenboden entfernt anzubringen.

The electrode connections are flying wires for soldering into the circuit. Low-capacitance wiring must be provided. Soldering and necessary bend points must be at least 5 mm away from tube base.

# Abmessungen · Outlines

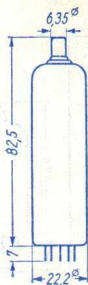
<p>①</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 8 g</p>	<p>②</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 8 g</p>	<p>③</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 10 g</p>	<p>④</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 13 g</p>	<p>⑤</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 15 g</p>
<p>⑥</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 10 g</p>	<p>⑦</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 14 g</p>	<p>⑧</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 14 g</p>	<p>⑨</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 16 g</p>	<p>⑩</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>
<p>⑪</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>	<p>⑫</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 20 g</p>	<p>⑬</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 22 g</p>	<p>⑭</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>	<p>⑮</p>  <p>Gewicht · Weight ca. 18 g</p>

16



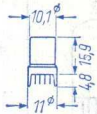
Gewicht · Weight  
ca. 22 g

17



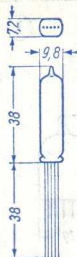
Gewicht · Weight  
ca. 19 g

18



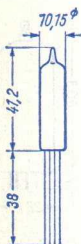
Gewicht · Weight  
ca. 2 g

19



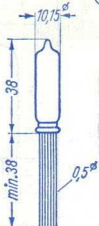
Gewicht · Weight  
ca. 3 g

20



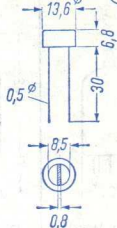
Gewicht · Weight  
ca. 5 g

21



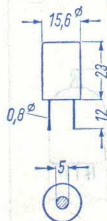
Gewicht · Weight  
ca. 3.5 g

22



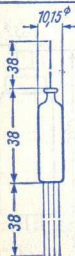
Gewicht · Weight  
ca. 2 g

23



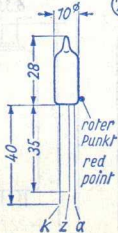
Gewicht · Weight  
ca. 2 g

24



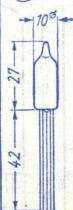
Gewicht · Weight  
ca. 5 g

25



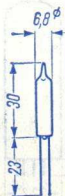
Gewicht · Weight  
ca. 2 g

26a

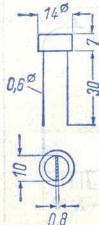


Gewicht · Weight  
ca. 5 g

26b

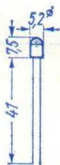


27



Gewicht · Weight  
ca. 2 g

28



Gewicht · Weight  
ca. 2 g

29



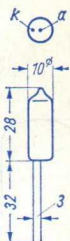
Gewicht · Weight  
ca. 45 g

30



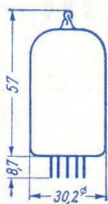
Gewicht · Weight  
ca. 65 g

31



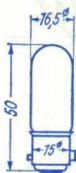
Gewicht · Weight  
ca. 3 g

32



Gewicht · Weight  
ca. 10 g

33



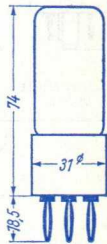
Gewicht · Weight  
ca. 10 g

34



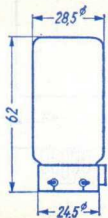
Gewicht · Weight  
ca. 30 g

35



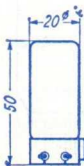
Gewicht · Weight  
ca. 30 g

36



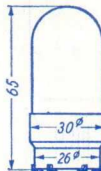
Gewicht · Weight  
ca. 20 g

37



Gewicht · Weight  
ca. 10 g

38



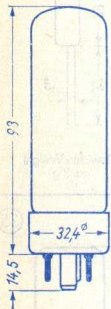
Gewicht · Weight  
ca. 35 g

39



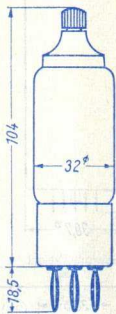
Gewicht · Weight  
ca. 40 g

40



Gewicht · Weight  
ca. 50 g

41



Gewicht · Weight  
ca. 45 g

42



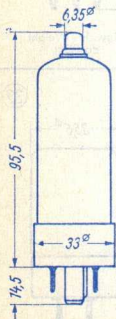
Gewicht · Weight  
ca. 80 g

43



Gewicht · Weight  
ca. 80 g

44



Gewicht · Weight  
ca. 40 g

45



Gewicht · Weight  
ca. 35 g

46

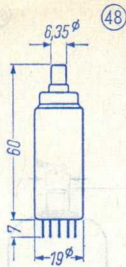


Gewicht · Weight  
ca. 35 g

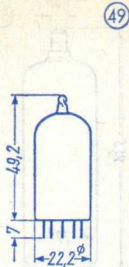
47



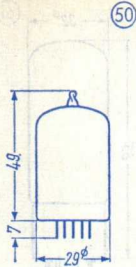
Gewicht · Weight  
ca. 110 g



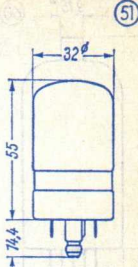
Gewicht · Weight  
ca. 15 g



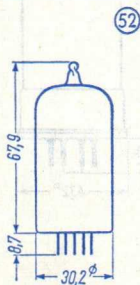
Gewicht · Weight  
ca. 14 g



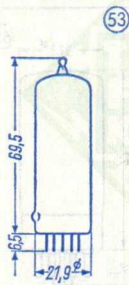
Gewicht · Weight  
ca. 20 g



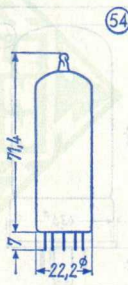
Gewicht · Weight  
ca. 30 g



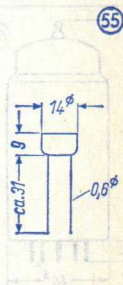
Gewicht · Weight  
ca. 25 g



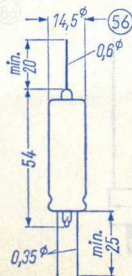
Gewicht · Weight  
ca. 18 g



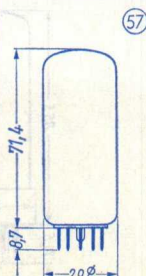
Gewicht · Weight  
ca. 20 g



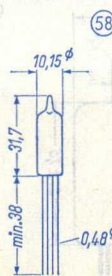
Gewicht · Weight  
ca. 3 g



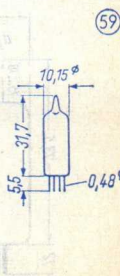
Gewicht · Weight  
ca. 8 g



Gewicht · Weight  
ca. 45 g

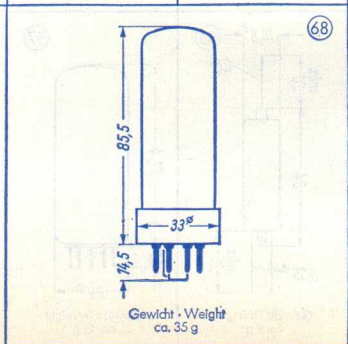
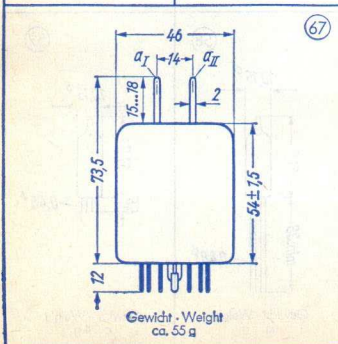
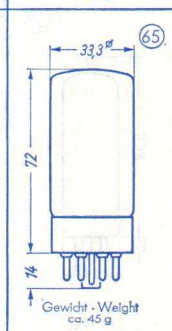
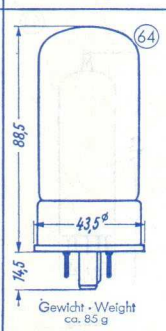
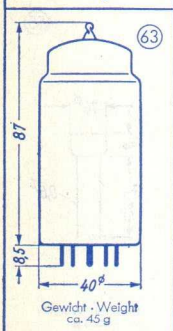
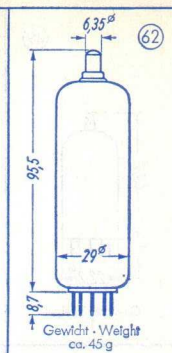
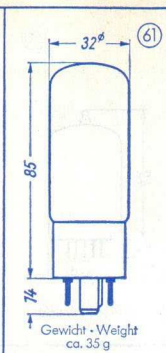
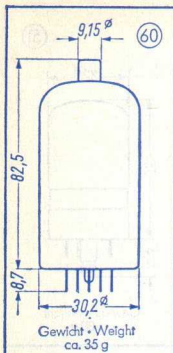


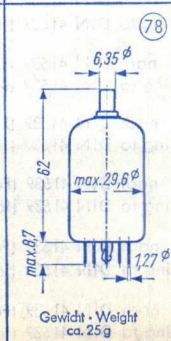
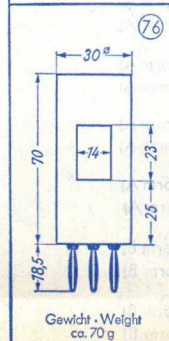
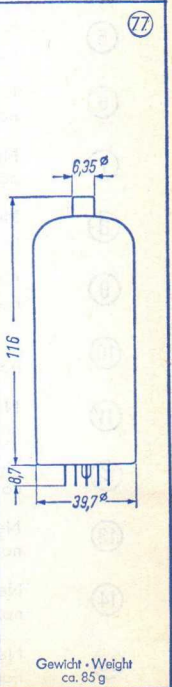
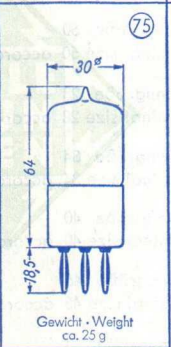
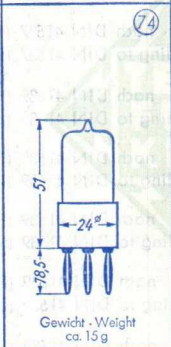
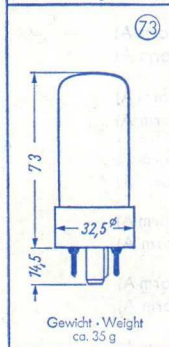
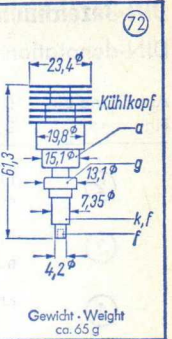
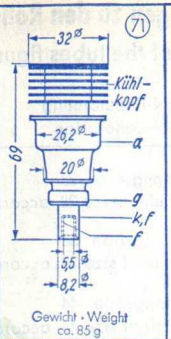
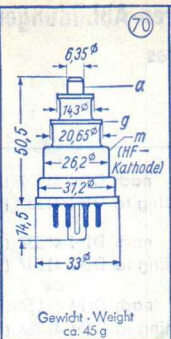
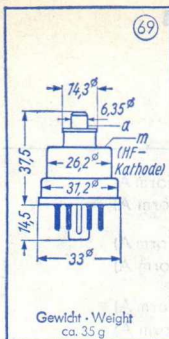
Gewicht · Weight  
ca. 5 g



Gewicht · Weight  
ca. 4 g







# DIN-Bezeichnungen zu den Röhren-Abbildungen

## DIN-denotation of the tubes figures

Abbildung Nr. Figure no.	DIN-Bezeichnung DIN-denotation
②	Nenngröße 28 nach DIN 41 537 (Form A) nominal size 28 according to DIN 41 537 (form A)
③	Nenngröße 38 nach DIN 41 537 (Form A) nominal size 38 according to DIN 41 537 (form A)
④	Nenngröße 44 nach DIN 41 537 (Form A) nominal size 44 according to DIN 41 537 (form A)
⑤	Nenngröße 50 nach DIN 41 537 (Form A) nominal size 50 according to DIN 41 537 (form A)
⑥	Nenngröße 28 nach DIN 41 539 (Form A) nominal size 28 according to DIN 41 539 (form A)
⑦	Nenngröße 34 nach DIN 41 539 (Form A) nominal size 34 according to DIN 41 539 (form A)
⑧	Nenngröße 40 nach DIN 41 539 (Form A) nominal size 40 according to DIN 41 539 (form A)
⑨	Nenngröße 45 nach DIN 41 539 (Form A) nominal size 45 according to DIN 41 539 (form A)
⑩	Nenngröße 50 nach DIN 41 539 (Form A) nominal size 50 according to DIN 41 539 (form A)
⑪	Nenngröße 56 nach DIN 41 539 (Form A) nominal size 56 according to DIN 41 539 (form A)
⑫	Nenngröße 62 nach DIN 41 539 (Form A) nominal size 62 according to DIN 41 539 (form A)
⑬	Nenngröße 67 nach DIN 41 539 (Form A) nominal size 67 according to DIN 41 539 (form A)
⑭	Nenngröße 50 nach DIN 41 539 (Form B) nominal size 50 according to DIN 41 539 (form B)
⑮	Nenngröße 62 nach DIN 41 539 (Form B) nominal size 62 according to DIN 41 539 (form B)

## Röhren-Vergleichsliste • List of comparative types

Die in dieser Liste aufgeführten Vergleichstypen sind äquivalent. Eine absolute Identität ist nicht in jedem Fall gegeben, sie sind jedoch so ähnlich zueinander, daß ihre Verwendung für den gleichen Zweck möglich ist. Der Übersichtlichkeit wegen umfaßt diese Liste nur die wichtigsten Vergleichstypen. Über Liefermöglichkeit gibt diese Liste keine Auskunft.

The comparative types listed here are equivalent. They are not absolutely identical but are so similar that they may be used for the same purpose. In the interests of clarity this list includes only the most important comparative types. The inclusion of any type in this list does not necessarily imply delivery possibilities.

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
A 31-19 W	A 31-20 W	B 152	ECC 81
A 44-13 W	A 44-120 W	B 309	ECC 81
A 47-11 W	A 47-17 W	B 329	ECC 82
A 47-27 W	A 47-26 W	B 339	ECC 83
A 51-10 W	A 50-120 W	B 719	ECC 85
A 59-11 W	A 59-12 W/2	B 1135	RS 630
A 59-12 W	A 59-12 W/2	B 4081	ZM 1120
A 59-20 W	A 59-12 W/2	B 5031	ZM 1020
A 59-22 W	A 59-23 W	B 5032	ZM 1021
A 61-200 W	A 61-120 W	BF 61	EL 41
A 65-13 W	A 65-11 W	BF 451	UL 41
A 1834	6080	BR 1161	RS 726
A 2900	ECC 801 S	BY 1161	RS 826
ACS 5	RS 2793	C 178 A	5894
AG 5209	STV 85/10	C 180	6252
AG 5210	STV 108/30	C 1108	RS 685
AG 5211	STV 150/30	C 1112	RS 686
ASG 5121	2 D 21	C 1134	6252
ASG 5696	5696	CCa	E 88 CC
ASG 5823	5823	CD 18	ZM 1020
ASG 5823 A	5823 A	CD 36	ZM 1120
ASG OA-4	OA 4 G	CD 56	ZM 1100
AX 9903	5894	CD 64	ZM 1080
AX 9910	6252	CK 546 DX	DL 651
B 109	UCC 85	CK 5672	5672

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
CK 5678	5678	CV 1862	6005
CK 5726	EAA 901 S	CV 1868	MF 13-39
CK 5886	DF 703	CV 1928	12 BA 6
CK 6201	ECC 801 S	CV 1961	12 AU 6
CK 8422	ZM 1100	CV 1971	DF 91
CV 140	EAA 901 S	CV 1992	OA 4 G
CV 283	EAA 91	CV 2004	EAA 901 S
CV 424	5894	CV 2005	EAA 901 S
CV 449	OG 3	CV 2007	ECC 802 S
CV 453	6 BE 6	CV 2016	ECC 801 S
CV 454	6 BA 6	CV 2020	5654
CV 455	ECC 801 S	CV 2024	6 BE 6
CV 484	DL 92	CV 2026	6 BA 6
CV 491	ECC 802 S	CV 2128	ECH 81
CV 492	ECC 803 S	CV 2130	RS 685
CV 593	GZ 34	CV 2131	RS 686
CV 718	MP 13-39	CV 2132	FZ 9011 V
CV 720	723 A/B	CV 2133	FZ 9012 G
CV 753	1 A 3	CV 2134	FZ 9012 V
CV 782	DK 91	CV 2237	1 AD 4
CV 784	DAF 91	CV 2238	5672
CV 785	DF 91	CV 2239	5676
CV 797	2 D 21	CV 2254	5678
CV 818	3 Q 4	CV 2270	FZ 9011 G
CV 820	DL 92	CV 2370	DL 92
CV 850	5654	CV 2466	6939
CV 932	2 C 40	CV 2492	E 88 CC
CV 1350	RS 630	CV 2493	E 88 CC
CV 1351	RS 631	CV 2507	DF 904
CV 1352	EM 80	CV 2516	2 C 39 A
CV 1375	EF 85	CV 2524	6 AU 6
CV 1376	EF 80	CV 2526	6 AV 6, EBC 91
CV 1377	GZ 34	CV 2643	2 C 40
CV 1535	EZ 80	CV 2726	EL 803
CV 1633	DL 94	CV 2729	E 80 F
CV 1741	EL 34	CV 2792	2 K 25
CV 1795	723 A/B	CV 2797	5894
CV 1832	OA 2	CV 2798	6360
CV 1833	OB 2	CV 2799	6252

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
CV 2877	5654	CV 5092	EF 800
CV 2882	EAA 901 S	CV 5093	EL 803
CV 2883	6005	CV 5094	EL 86
CV 2901	EF 806 S, EF 86	CV 5156	EF 89
CV 2964	RS 686	CV 5192	PCC 84
CV 2966	EY 86	CV 5212	ECC 801 S
CV 2975	EL 84	CV 5214	E 90 CC
CV 2980	DM 70	CV 5215	ECF 80
CV 2983	DL 94	CV 5231	E 88 CC
CV 2984	6080	CV 5232	C 3 m
CV 3508	ECC 801 S	CV 5278	ZM 1020
CV 3512	5696	CV 5331	ECC 189
CV 3522	RS 687	CV 5354	E 188 CC
CV 3560	2 J 51 A	CV 5358	ECC 88
CV 3852	RS 285	CV 5430	2 C 39 A
CV 3855	RS 329	CV 5434	EM 84
CV 3882	EBC 41	CV 5472	E 88 CC
CV 3883	EAF 42	CV 5473	6939
CV 3886	EF 41	CV 5808	E 55 L
CV 3888	ECH 42	CV 5809	E 810 F
CV 3889	EL 41	CV 5989	E 80 CC
CV 3892	AZ 41	D 2 M 9	EAA 91
CV 3998	E 180 F	D 77	EAA 901 S/EAA 91
CV 4003	ECC 802 S	D 152	EAA 91
CV 4004	ECC 803 S	DA 90	1 A 3
CV 4007	EAA 901 S	DB 7-18	D 7-15 BG
CV 4009	6 BA 6 W	DB 13-78	DB 13-58
CV 4010	5654 / 6 AK 5 W	DB 13-79	D 13-21 BG
CV 4012	6 BE 6 W	DD 6	EAA 901 S
CV 4016	ECC 802 S	DF 60	5678
CV 4017	ECC 803 S	DF 62	1 AD 4
CV 4019	6005 / 6 AQ 5 W	DF 652	1 AD 4
CV 4023	6 AU 6	DH 13-79	D 13-21 GH
CV 4024	ECC 801 S	DH 109	UABC 80
CV 4025	EAA 901 S	DH 119	UBC 81
CV 5008	6080 WA	DH 719	EABC 80
CV 5065	ECF 82	DH 13-78	DG 13-58
CV 5072	EZ 81	DL 620	5672
CV 5077	PL 81	DN 13-79	D 13-21 GL

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
DN 13-78	DN 13-58	LN 152	ECL 80
E 81 CC	ECC 801 S	LN 309	PCL 82
E 82 CC	ECC 802 S	LZ 329	PCF 80
E 83 CC	ECC 803 S	M 8079	EAA 901 S
E 86 C	EC 806 S	M 8136	ECC 802 S
E 88 C	8255	M 8137	ECC 803 S
E 91 AA	EAA 901 S	M 8162	ECC 801 S
E 91 H	EH 900 S	M 8212	EAA 901 S
E 95 F	5654	ME 1100	723 A/B
E 125 A	RS 685	ML 381	2 C 39 BA
E 250 A	RS 686	N 119	UL 84
E 1955	2 D 21	N 142	UL 41
E 2157	ECC 81	N 150	EL 41
E 2163	ECC 82	N 152	PL 81
E 2164	ECC 83	N 153	PL 83
ECC 186	ECC 802 S	N 154	PL 82
ECC 230	6080	N 329	PL 82
ECC 801	ECC 801 S	N 359	PL 81
ECC 802	ECC 802 S	N 369	PCL 82
ECC 803	ECC 803 S	N 379	PL 84
ECC 960	E 90 CC	N 709	EL 84
ECC 962	E 92 CC	NL 803	ZM 1080
EF 861	E 180 F	OA 2	STV 150/30
EF 905	5654	OB 2	STV 108/30
EL 90	6 AQ 5	OG 3	STV 85/10
F 9138	ZM 1100	PL 21	2 D 21
GA 90	ZM 1020	PL 1267	OA 4 G
GL 572	2 C 39 A	QA 2404	EAA 901 S
GN 4	ZM 1020	QA 2406	ECC 801 S
GN 6	ZM 1080	QB 3/300	RS 685
HF 61	EF 41	QB 3,5/750	RS 686
HF 121	UF 41	QB 5/1750	RS 687
HKR 901	723 A/B	QB 309	ECC 801 S
HT 301	2 C 40	QB 329	ECC 802 S
HT 323	2 C 39 BA	QB 339	ECC 803 S
IPD 9-60	2 J 51 A	QK 422	YK 1020
KS 9-20	723 A/B	QM 559	EAA 901 S
KS 9-20 A	2 K 25	QX 21	2 D 21
LN 119	UCL 82	QQE 02/5	6939

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
QQE 03/12	6360	T 543 P 11	D 13-21 BG
QQE 03/20	6252	T 543 P 11	D 13-20 BG
QQE 06/40	5894	T 543 P 31	D 13-21 GH
QQV 02-6	6939	TB 2,5/400	RS 614
QQV 03-10	6360	TB 3/750	RS 630
QQV 03-20 A	6252	TB 4/1250	RS 631
QQV 06-40 A	5894	TB 5/2500	RS 635
QQZ 03-20	YL 1020	TD 1/100 A	2 C 39 A
QS 2406	ECC 801 S	TD 24	6360
QY 3-125	RS 685	TD 25	5894
QY 4-250	RS 686	TH 2225	2 K 25
QY 5-500	RS 687	TS 49	C 3 m
RD 5 XH	RS 533	TT 16 D	RS 685
RH 6 C	YD 1060	TT 20	6252
RHK 6332	723 A/B	TT 23	6939
RS 1002	RS 686	TT 24	6360
RS 1006 B	RS 614	TT 25	5894
RS 1007	RS 685	TY 3-250	RS 630
RS 1009	5894	TY 4-500	RS 631
RS 1016	RS 631	U 49	EY 86
RS 1019	6252	U 119	UY 85
RS 1026	RS 630	U 381	UY 85
RS 1029	6360	U 709	EZ 81
RS 1041 V	RS 867	UU 12	EZ 81
RS 1041 W	RS 567	V 1103	6360
RS 2001 K	RS 865	W 719	EF 85
RS 2001 W	RS 565	WD 119	UBF 89
RT 44 B 4	A 44-12 W	WD 709	EBF 80
RT 59 B 4	A 59-23 W	X 119	UCH 81
RW 80	YH 1110	X 474	2 C 39 BA
SRS 4451	5894	X 719	ECH 81
SRS 4452	6252	XN 3	ZM 1080
Ste 1300/01/05	2 D 21	XFR 1	1 AD 4
STV 85/8	ZZ 1020	XFR 2	5678
STV 500/0,1	ZZ 1030	XFY 14	5672
T 54 P 1	DG 13-58	XQ 1051	XQ 1001
T 54 P 2	DN 13-58	XQ 1052	XQ 1002
T 54 P 11	DB 13-58	XQ 1053	XQ 1003
T 543 P 2	D 13-21 GL	XQ 1054	XQ 1004



Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
XQ 1060	XQ 1001	1 T 4	DF 91
XQ 1061	XQ 1002	1 U 4	DF 904
XQ 1062	XQ 1003	1 X 2	DY 80
XQ 1063	XQ 1004	2 B 52	6252
Y 25	DM 71	2 B 94	5894
Y 119	UM 80	2 C 39	2 C 39 A
YL 1020	8118	2 C 39 B	2 C 39 BA
YL 1080	8348	2 C 39 WA	2 C 39 A
Z 152	EF 80	2 C 39 WB	2 C 39 BA
Z 520 M	ZM 1020	2 J 51 A	YJ 1340
Z 521 M	ZM 1021	3 AB 4	PC 92
Z 570 M	ZM 1080	3 ACP 1	DG 7-14
Z 719	EF 80	3 ACP 2	DN 7-14
Z 729	EF 86	3 ACP 7	DP 7-14
Z 1494	5654	3 ACP 11	DB 7-14
Z 1751	EEA 901 S	3 AMP 1 A	DG 7-32
Z 5099	2 C 39 BA	3 ARP 1	DG 7-74 A
ZD 152	EBF 80	3 BNP 1	DG 7-52 A
ZP 572	2 C 39 A	3 BH 2	GY 501
ZZ 1020	STV 85/8	3 BVP 2	D 7-15 GL
ZZ 1030	STV 500/0,1	3 BVP 7	D 7-15 GM
1 AB 6	DK 96	3 BVP 11	D 7-15 BG
1 AC 6	DK 92	3 BVP 31	D 7-15 GH
1 AF 4	DF 96	3 C 4	DL 96
1 AH 5	DAF 96	3 CX 100 A 5	2 C 39 BA
1 AJ 4	DF 96	3 CX 100 F 5	2 C 39 BA
1 AN 5	DF 97	3 HI 151 J	2 C 39 A
1 BG 2	DY 51	3 JP 1	DG 7-14
1 BQ 2	DY 802	3 JP 2	DN 7-14
1 EP 1	DG 3-12 A	3 JP 7	DP 7-14
1 FP 1	DG 3-12 A	3 JP 11	DB 7-14
1 FP 35	DB 3-12	3 S 4	DL 92
1 H 2	DY 86	3 V 4	DL 94
1 M 3	DM 70	3 X 100 A 5	2 C 39 A
1 N 3	DM 71	4-125 A	RS 685
1 R 5	DK 91	4-250 A	RS 686
1 S 2	DY 86	4 CM 4	PC 86
1 S 2 A	DY 87	4 CX 1000 A	RS 4791
1 S 5	DAF 91	4 CX 5000 A	RS 2793

Type TELEFUNKEN  
Type

4 D 21 RS 685  
4 DL 4 PC 88  
4 FY 5 PC 97  
4 HA 5 PC 900  
4 TP 2 DN 10-18  
4 TP 7 DP 10-18  
4 TP 11 DB 10-18  
4 TP 31 DG 10-18  
  
5 A/170 K E 180 F  
5 A/185 K D 3a  
5 AR 4 GZ 34  
5 BHP 1 DG 13-58  
5 BHP 2 DN 13-58  
5 BHP 11 DB 13-58  
5 CKP 16 Q 13-10/P 16  
5 D 22 RS 686  
  
5 DMP 2 DN 13-38  
5 DMP 7 DP 13-38  
5 DMP 11 DB 13-38  
5 DMP 31 DG 13-38  
5 DSP 2 DN 13-18  
5 DSP 11 DB 13-18  
5 DSP 31 DG 13-18  
5 F 22 A RS 686  
  
5 FP 7 MP 13-39  
5 FP 19 MF 13-39  
5 TO 1 A MF 13-39  
5 TO 3 A MF 13-39  
5 YP 1 DG 13-54  
5 YP 2 DN 13-54  
5 YP 7 DP 13-54  
5 YP 11 DB 13-54  
  
6 AB 4 EC 92  
6 AB 8 ECL 80  
6 AJ 8 ECH 81  
6 AK 5 W 5654  
6 AK 8 EABC 80  
6 AL 3 EY 88  
6 AL 5 EAA 91

Type TELEFUNKEN  
Type

6 AL 5 W EAA 901 S  
6 AQ 5 W 6005  
6 AQ 8 ECC 85  
6 AV 6 EBC 91  
6 B 32 EAA 901 S  
6 BD 7 A EBC 81  
6 BK 6 EBC 91  
6 BL 8 ECF 80  
  
6 BM 8 ECL 82  
6 BQ 5 EL 84  
6 BR 5 EM 80  
6 BW 4 EZ 81  
6 BX 6 EF 80  
6 BY 7 EF 85  
6 C 10 ECH 42  
6 C 12 ECH 81  
  
6 C 16 ECF 80  
6 CA 4 EZ 81  
6 CA 7 EL 34  
6 CD 7 EM 34  
6 CF 8 EF 86  
6 CJ 5 EF 41  
6 CK 5 EL 41  
6 CK 6 EL 803  
  
6 CM 4 EC 86  
6 CS 6 EH 90  
6 CT 7 EAF 42  
6 CU 7 ECH 42  
6 CV 7 EBC 41  
6 CW 5 EL 86  
6 D 2 EAA 901 S  
6 DA 5 EM 81  
  
6 DA 6 EF 89  
6 DC 8 EBF 89  
6 DL 4 EC 88  
6 DL 5 EL 95  
6 DR 8 EBF 83  
6 DS 8 ECH 83  
6 ED 4 ED 500

Type	TELEFUNKEN Type	Type	TELEFUNKEN Type
6 EH 7	EF 183	8 GJ 7	PCF 801
6 EJ 7	EF 184	8 HG 8	PCF 86
6 EL 7	EF 80	8 X 9	PCF 200
6 ES 8	ECC 189	9 A 8	PCF 80
6 ET 6	EF 98	9 AB 4	UC 92
6 F 19	EF 85	9 AK 8	PABC 80
6 F 22	EF 806 S/EF 86	9 AQ 8	PCC 85
6 F 29	EF 183	9 ED 4	PD 500
6 F 30	EF 184	9 FG 6	PM 84
6 FD 12	EBF 89	9 JW 8	PCF 802
6 FG 6	EM 84	9 U 8	PCF 82
6 GB 5	EL 504	9 V 9	PCH 200
6 GK 6	EL 84	10 C 14	UCH 81
6 GW 8	ECL 86	10 D 2	UAA 91
6 GX 8	EAM 86	10 FD 12	UBF 89
6 HU 6	EM 87	10 L 14	UCC 85
6 HU 8	ELL 80	10 LD 12	UABC 80
6 JW 8	ECF 802	10 LD 13	UBC 81
6 JX 8	ECH 84	10 LD 14	UCC 85
6 KX 8	ECC 808	10 P 18	UL 84
6 L 12	ECC 85	10 PL 12	UCL 82
6 L 13	ECC 83	11 D 12	6080
6 L 40	E 84 L	11 E 13	6360
6 LD 12	EABC 80	11 E 15	6252
6 LD 13	EBC 81	11 E 16	5894
6 M 2	EM 34	12 AC 5	UF 41
6 N 8	EBF 80	12 AL 5	UAA 91
6 P 15	EL 84	12 AT 7	ECC 81
6 S 2	EY 86	12 AT 7 WA	ECC 801 S
6 S 2 A	EY 87	12 AU 7	ECC 82
6 T 8 (6 AK 8)	EABC 80	12 AU 7 A	ECC 802 S
6 U 8	ECF 82	12 AU 7 WA	ECC 802 S
6 V 4	EZ 80	12 AX 7	ECC 83
6 X 2	EY 51	12 DA 6	UF 89
7 AN 7	PCC 84	12 DF 7	ECC 803 S
7 DJ 8	PCC 88	12 DT 7	ECC 803 S
7 ES 8	PCC 189	12 FG 6	UM 84
7 HG 8	PCF 86	14 GW 8	PCL 86
8 A 8 (9 A 8)	PCF 80	15 A 6	PL 83

Type  
TELEFUNKEN  
Type

15 BD 7 A UBC 81  
15 CW 5 PL 84  
15 DQ 8 PCL 84  
15 TO 4 A F 38-10  
16 A 5 PL 82  
16 A 8 PCL 82  
16 Y 9 PFL 200  
17 C 8 UBF 80

17 CVP 4 AW 43-88  
17 DJP 4 AW 43-80  
17 KW 6 PL 508  
17 N 8 UBF 80  
17 Z 3 A PY 83  
18 GV 8 PCL 85  
19 AJ 8 UCH 81  
19 ALP 4 AW 47-91

19 AQP 4 AW 47-91  
19 BEP 4 AW 47-91  
19 BR 5 UM 80  
19 BY 7 UF 85  
19 BX 6 UF 80  
19 D 8 UCH 81  
19 DC 8 UBF 89  
19 FL 8 UBF 89

20 A 3 2 D 21  
21 A 6 PL 81  
21 DKP 4 AW 53-88  
21 ENP 4 AW 53-80  
23 AJP 4 AW 59-90  
23 AMP 4 AW 59-90  
23 AQP 4 AW 59-90  
23 BCP 4 AW 59-90

25 E 5 PL 36  
26 AQ 8 UCC 85  
27 BL 8 UCF 80  
28 AK 8 UABC 80  
28 GB 5 PL 504  
30 AE 3 PY 88  
30 C 1 PCF 80

Type  
TELEFUNKEN  
Type

30 L 1 PCC 84  
30 P 4 PL 36  
30 P 16 PL 82  
30 P 18 PL 84  
38 A 3 UY 85  
40 KG 6 PL 509  
42 EC 4 PY 500  
45 B 5 UL 84

50 BM 8 UCL 82  
63 TP ECL 80  
64 SPT EF 80  
65 ME EM 80  
85 A 2 STV 85/10  
90 AG FZ 9011 G  
90 AV FZ 9011 V  
90 CG FZ 9012 G

90 CV FZ 9012 V  
108 C 1 STV 108/30  
150 C 2 STV 150/30  
163 Pen PL 82  
171 DDP UBF 80  
213 Pen PL 81  
829 B 5894  
2255 AMR XQ 1004

2255 IND XQ 1003  
2255 NOR XQ 1002  
2255 ROE XQ 1001  
3852 2 C 39 A  
5648 2 C 39 A  
5726 EAA 901 S  
5749 6 BA 6 W  
5750 6 BE 6

5751 ECC 803 S  
5814 ECC 802 S  
5867 RS 630  
5868 RS 631  
5886 DF 703  
5894 QQE 06/40  
5910 DF 904

Type

TELEFUNKEN  
Type

Type

TELEFUNKEN  
Type

5915	EH 900 S
5920	E 90 CC
5976	TK 61
6057	ECC 803 S
6058	EAA 901 S
6060	ECC 801 S
6067	ECC 802 S
6073	STV 150/30
6074	STV 108/30
6079	RS 687
6084	E 80 F
6085	E 80 CC
6094	6005
6095	6005
6096	5654
6097	EAA 901 S
6136	6 AU 6
6155	RS 685
6156	RS 686
6189	ECC 802 S
6201	ECC 801 S
6252	QQE 03/20
6267	EF 806 S, EF 86
6344	YJ 1350
6360	QQE 03/12
6663	EAA 901 S
6664	EC 92
6679	ECC 801 S
6680	ECC 802 S
6681	ECC 803 S
6687	EH 900 S
6688	E 180 F
6844 A	ZM 1020
6897	2 C 39 A
6922	E 88 CC / CC <sub>a</sub>

6939	QQE 02/5
7025	ECC 803 S
7036	EH 900 S
7092	RS 635
7210	2 C 39 A
7262 A	XQ 1002
7289	2 C 39 BA
7308	E 188 CC
7316	ECC 802 S
7320	E 84 L
7534	E 130 L
7643	E 80 CF
7721	D 3 <sub>a</sub>
7722	E 280 F
7735 A	XQ 1002
7751	E 235 L
7788	E 810 F
7815 R	YD 1040
8118	YL 1020
8223	E 288 CC
8233	E 55 L
8348	YL 1080
8408	YL 1130
8412	YD 1060
8422	ZM 1100
8463	YL 1000
8507	XQ 1002
8556	EC 8010
8562	8255
55390	2 K 25
55391	723 A/B
55852 AM	XQ 1004
55852 N	XQ 1003
55852 S	XQ 1002
55852 SR	XQ 1001

## Halbleiter · Semiconductors

### Auszug · Survey

Nähere Auskünfte und ausführliche  
Datenblätter:

Additional information and detailed  
data sheets to be obtained from:

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT**

**AEG-TELEFUNKEN**

**FACHBEREICH HALBLEITER**

7100 Heilbronn, Postfach 1042

Theresienstraße 2

Telephon (07131) 88 21 Telex 7 28746 Telegramm telefunken heilbronneckar

## Inhalt nach Typen geordnet · Summary of the types

Type	Seite	Type	Seite
	Page		Page
AA	112	AC	175
AA	112 P	AC	178
AA	113	AC	179
AA	113 P	AC	186
AA	117	AC	187 K
AA	118	AC	188 K
AA	118 P	ACY	16
AA	119	ACY	24
AA	119 P	AD	138
AA	132	AD	138/50
AA	133	AD	139
AA	134	AD	149
AA	135	AD	150
AA	136	AD	152
AA	137	AD	155
AA	138	AD	159
AA	139	AD	160
AA	140	AD	161
AA	140 P	AD	162
AA	142	AD	164
AA	142 P	AD	165
AA Y	18	AD	169
AA Y	41	AF	106
AA Y	46	AF	109 R
AA Z	10	AF	121
AA Z	14	AF	134
AC	116	AF	135
AC	117	AF	136
AC	122	AF	137
AC	122/30	AF	138
AC	123	AF	139
AC	124	AF	178
AC	131	AF	181
AC	131/30	AF	239
AC	150	AF	251
AC	160	AF	252
AC	170	AF	253
AC	171	AF	256

Type            Seite  
                  Page

Type            Seite  
                  Page

AFY 12 ..... 84  
AFY 13 ..... 85  
AFY 14 ..... 85  
AFY 15 ..... 86  
AFY 16 ..... 86  
AFY 29 ..... 87  
AHY 10 ..... 191  
ASY 24 ..... 88  
ASY 24 B ..... 88  
ASY 26 ..... 89  
ASY 27 ..... 89  
ASY 28 ..... 90  
ASY 29 ..... 90  
ASY 30 ..... 91  
AUY 28 ..... 92  
BA 101 ..... 143  
BA 121 ..... 143  
BA 124 ..... 143  
BA 125 ..... 144  
BA 147 ..... 135  
BA 149 ..... 144  
BA 150 ..... 145  
BA 173 ..... 136  
BA 174 ..... 136  
BA 175 ..... 137  
BA 176 ..... 137  
BA 177 ..... 138  
BA 178 ..... 138  
BAW 24 ..... 152  
BAW 25 ..... 152  
BAW 26 ..... 153  
BAW 27 ..... 153  
BAX 20 ..... 154  
BAX 21 ..... 154  
BAX 22 ..... 154  
BAX 25 ..... 154  
BAX 26 ..... 154  
BAY 67 ..... 155  
BAY 68 ..... 156  
BAY 69 ..... 156  
BAY 70 ..... 157

BAY 77 ..... 157  
BAY 78 ..... 178  
BAY 86 ..... 158  
BAY 87 ..... 158  
BAY 88 ..... 158  
BAY 89 ..... 159  
BAY 90 ..... 159  
BAY 91 ..... 159  
BAY 92 ..... 160  
BAY 93 ..... 160  
BB 102 ..... 145  
BB 104 ..... 146  
BB 105 A .... 147  
BB 105 B .... 147  
BB 105 G .... 148  
BB 110 ..... 148  
BC 107 ..... 44  
BC 108 ..... 44  
BC 109 ..... 44  
BC 110 ..... 45  
BC 129 ..... 46  
BC 130 ..... 46  
BC 131 ..... 46  
BC 140 ..... 47  
BC 147 ..... 48  
BC 148 ..... 48  
BC 149 ..... 48  
BC 155 ..... 49  
BC 156 ..... 49  
BC 157 ..... 50  
BC 158 ..... 50  
BC 159 ..... 50  
BC 160 ..... 51  
BC 167 ..... 52  
BC 168 ..... 52  
BC 169 ..... 52  
BC 177 ..... 53  
BC 178 ..... 53  
BC 179 ..... 53  
BC 194 ..... 54  
BC 196 ..... 55



Type Seite  
Page

Type Seite  
Page

BC 197 ..... 56  
BC 198 ..... 56  
BC 199 ..... 56  
BC 237 ..... 57  
BC 238 ..... 57  
BC 239 ..... 57  
BC 307 ..... 58  
BC 308 ..... 58  
BC 309 ..... 58  
BCY 58 ..... 93  
BCY 59 ..... 94  
BCY 79 ..... 95  
BD 127 ..... 59  
BD 128 ..... 60  
BD 129 ..... 61  
BD 135 ..... 62  
BD 136 ..... 63  
BD 137 ..... 62  
BD 138 ..... 63  
BD 139 ..... 62  
BD 140 ..... 63  
BDY 34 ..... 96  
BF 114 ..... 64  
BF 115 ..... 64  
BF 167 ..... 65  
BF 173 ..... 65  
BF 177 ..... 66  
BF 178 ..... 67  
BF 179 A ..... 68  
BF 179 B ..... 68  
BF 179 C ..... 68  
BF 184 ..... 69  
BF 185 ..... 70  
BF 194 ..... 71  
BF 195 ..... 72  
BF 196 ..... 73  
BF 197 ..... 73  
BF 198 ..... 74  
BF 199 ..... 75  
BF 223 ..... 75  
BF 227 ..... 76

BF 228 ..... 76  
BF 229 ..... 77  
BF 230 ..... 78  
BF 240 ..... 79  
BF 241 ..... 79  
BF 254 ..... 71  
BF 255 ..... 72  
BF 310 ..... 80  
BF 311 ..... 81  
BF 314 ..... 82  
BFS 50 ..... 97  
BFS 51 ..... 98  
BFW 27 ..... 99  
BFX 33 ..... 100  
BFX 89 ..... 100  
BFY 27 ..... 101  
BFY 65 ..... 101  
BFY 69 ..... 102  
BFY 69 A ..... 102  
BFY 80 ..... 101  
BFY 85 ..... 102  
BFY 86 ..... 102  
BFY 87 ..... 103  
BFY 87 A ..... 103  
BFY 88 ..... 103  
BFY 90 ..... 104  
BLY 78 ..... 105  
BLY 79 ..... 106  
BLY 80 ..... 107  
BLY 81 ..... 108  
BPX 26 ..... 181  
BPX 27 ..... 182  
BPX 28 ..... 183  
BPX 37 ..... 183  
BPY 70 ..... 184  
BPY 71 ..... 184  
BPY 72 ..... 184  
BPY 78 ..... 185  
BPY 79 ..... 186  
BRY 49 ..... 187  
BRY 50 ..... 187

BRY 51 ..... 187  
 BSV 56 ..... 188  
 BSV 57 ..... 189  
 BSV 58 ..... 190  
 BSW 10 ..... 109  
 BSW 11 ..... 109  
 BSW 12 ..... 110  
 BSW 19 ..... 111  
 BSW 88 ..... 115  
 BSW 89 ..... 115  
 BSX 25 ..... 121  
 BSX 38 ..... 111  
 BSX 53 ..... 112  
 BSX 54 ..... 112  
 BSX 68 ..... 113  
 BSX 69 ..... 113  
 BSX 72 ..... 114  
 BSX 75 ..... 114  
 BSX 80 ..... 115  
 BSX 81 ..... 115  
 BSY 19 ..... 116  
 BSY 21 ..... 117  
 BSY 44 ..... 117  
 BSY 45 ..... 118  
 BSY 46 ..... 118  
 BSY 55 ..... 119  
 BSY 56 ..... 119  
 BSY 70 ..... 120  
 BSY 71 ..... 120  
 BSY 91 ..... 121  
 BSY 92 ..... 121  
 BSY 93 ..... 121  
 BY 167 ..... 139  
 BZ 102 ..... 139  
 BZX 51 ..... 166  
 BZX 52 ..... 166  
 BZX 53 ..... 166  
 BZX 54 ..... 166  
 BZX 67/C ..... 166  
 BZX 71/C ..... 168  
 BZY 85/C ..... 169

BZY 85/D ..... 171  
 BZY 87 ..... 171  
 BZY 92/C ..... 172  
 CGY 11 ..... 192  
 CGY 12 ..... 193  
 CQY 10 ..... 186  
 OA 126/5...18. 174  
 OA 127 ..... 140  
 OA 128 ..... 140  
 OA 129 ..... 141  
 OA 130 ..... 141  
 OA 131 ..... 142  
 OA 132 ..... 142  
 OA 154 Q... 175  
 OA 182 ..... 150  
 OA 182 B .... 179  
 OA 182 R .... 180  
 1 N 914 ..... 161  
 1 N 4001 ..... 161  
 1 N 4002 ..... 161  
 1 N 4003 ..... 161  
 1 N 4004 ..... 161  
 1 N 4005 ..... 161  
 1 N 4006 ..... 161  
 1 N 4007 ..... 161  
 1 N 4148 ..... 161  
 1 N 4149 ..... 162  
 1 N 4151 ..... 162  
 1 N 4152 ..... 163  
 1 N 4153 ..... 163  
 1 N 4154 ..... 164  
 1 N 4446 ..... 164  
 1 N 4447 ..... 165  
 1 N 4448 ..... 165  
 1 N 4449 ..... 165  
 2 N 706 ..... 120  
 2 N 708 ..... 116  
 2 N 914 ..... 117  
 2 N 915 ..... 101  
 2 N 1613 ..... 117  
 2 N 1711 ..... 120

Type	Seite Page	Type	Seite Page
2 N 1893	118	2 N 3055	123
2 N 2193	118	2 N 3375	124
2 N 2218	122	2 N 3553	125
2 N 2219	122	2 N 3632	126
2 N 2221	122	2 N 3866	126
2 N 2222	123		

<b>Zubehör • Accessories</b>	194
------------------------------	-----

<b>Abmessungen • Outlines</b>	197
-------------------------------	-----

## Kurzzeichen

A, a	Anode
A	Lichtempfindliche Fläche
B, b	Basis
B ( $h_{FE}$ )	Collector-Basis-Stromverhältnis
$B_S$	Collector-Basis-Stromverhältnis im Übersteuerungsbereich
$\beta$ ( $h_{fe}$ )	Stromverstärkungsfaktor bei 1 kHz
$C_C$	Collector-Kapazität
$C_D$	Diodenkapazität
$C_G$	Gehäusekapazität
$C_L$	Belastungskapazität
$C_T$	Sperrschichtkapazität
E, e	Emitter
$E_m$	Magnetische Empfindlichkeit
$E_T$	Beleuchtungsstärke
F	Rauschmaß
$F_C$	Misch-Rauschmaß
f	Frequenz
$f_e$	Eingangsfrequenz
$f_{max}$	Maximale Schwingfrequenz
$f_r$	Eigenresonanzfrequenz
$f_T$	Transit-Frequenz
$f_\beta$	$\beta$ -Grenzfrequenz

## Symbols

anode
light-sensitive surface
base
forward DC current-transfer ratio common-emitter
forward DC current-transfer ratio in the saturation region
current amplification factor for 1 kc/s, emitter grounded
collector capacitance
diode capacitance
case capacitance
load capacitance
junction capacitance
emitter
magnetic sensitivity
illuminance
noise figure
mixing noise figure
frequency
input frequency
maximum frequency of oscillation
self-resonant frequency
gain bandwidth product
$\beta$ -cutoff frequency

$h_{FE} (B)$	Collector-Basis-Stromverhältnis	forward DC current-transfer ratio common-emitter
$h_{fe} (\beta)$	Stromverstärkungsfaktor	current amplification factor
$I_B$	Basisgleichstrom	base DC current
$I_{BEV}$	Basis-Reststrom bei gesperrter Emitterdiode	base cutoff current with reverse emitter voltage
$I_{BM}$	Basisspitzenstrom	peak base current
$I_{B1}$	Steuerstrom	drive current
$I_{B2}$	Ausräumstrom	reverse drive current
$I_{B2\text{mod}}$	$B_2$ Strom (durchgeschaltet)	modulated interbase current
$I_C$	Collectorgleichstrom	collector DC current
$i_C$	Collectorwechselstrom	collector AC current
$I_{CBO}$	Collector-Reststrom bei offenem Emitter	collector cutoff current, emitter open
$I_{CEO}$	Collector-Reststrom bei offener Basis	collector cutoff current, base open
$I_{CER}$	Collector-Reststrom, gemessen bei einem Widerstand $R_{BE}$ zwischen Basis und Emitter	collector cutoff current measured at a resistance $R_{BE}$ between base and emitter
$I_{CES}$	Collector-Reststrom bei Kurzschluß zwischen Basis und Emitter	collector cutoff current at short circuit between base and emitter
$I_{CEV}$	Collector-Reststrom bei gesperrter Emitterdiode	collector cutoff, current with reverse emitter voltage
$I_{CM}$	Collectorspitzenstrom	peak collector current
$I_D$	Drain-Strom	drain current
$I_{DSS}$	Drain-Source-Reststrom	drain leakage current
$I_E$	Emittorgleichstrom	emitter DC current
$I_{EBO}$	Emitter-Reststrom bei offenem Collector	emitter cutoff current, collector open

$i_{EM}$	Emitter Stoßstrom	emitter peak current
$I_F$	Durchlaßstrom	forward current
$I_{FM}$	Spitzenstrom in Durchlaßrichtung (Scheitelwert bzw. Amplitude)	peak forward current
$I_{FOL}$	Dauerstrom	constant limiting current
$I_{FPL}$	Periodischer Spitzenstrom	peak anode current forward
$I_{FRL}$	Höchstzulässiger periodischer Spitzenstrom	limiting peak repetitive on-state current
$i_{FS}$	Stoßstrom in Durchlaßrichtung (Amplitude)	forward surge current
$I_{GAO}$	Gate-Anoden-Sperrstrom	gate anode reverse current
$I_{GKR}$	Gate-Kathoden-Sperrstrom	gate cathode reverse current
$I_{GKT}$	Gate-Kathoden-Zündstrom	gate cathode trigger current
$I_{GT}$	Zündstrom	gate current
$I_H$	Halterstrom	holding current
$I_K$	Kurzschlußstrom	short-circuit current
$I_{KGO}$	Kathoden-Anoden-Sperrstrom	cathode anode reverse current
$I_m$ ( $y \dots$ )	Imaginärteil eines $y$ -Parameters	imaginary part of $y$ -parameter
$I_N$	Nennstrom	on-state current
$I_O$	Richtstrom	average output current
$I_P$	Höckerstrom	peak point emitter current
$I_R$	Sperrstrom	reverse current
$I_V$	Talstrom	valley point current
$I_Z$	Zenerstrom	Zener current
$i_{ZM}$	Zenerspitzenstrom (Amplitude)	peak Zener current
$K, k$	Kathode	cathode
$L_G$	Gehäuse-Induktivität	case inductance

$L_S$	Serien-Induktivität	series inductance
$P_{tot}$	Gesamtverlustleistung	total dissipation
$P_V$	Verlustleistung	dissipation
$r_b$	Bahnwiderstand	spreading resistance
$r_{bb}'$	Basisbahnwiderstand, d. h. Wirkwiderstand zwischen Basisanschluß und Basis-Emitter-Sperrschicht	base resistance, i. e. the resistance between base connection and base-emitter-junction
$R_{BB}$	Interbasis-Widerstand	inter-base resistance
$R_{BE}$	Widerstand zwischen Basis und Emitter	resistance between base and emitter
$R_{CC}$	Collector-Vorwiderstand	collector resistance
$R_d$	Dämpfungswiderstand	loss resistance
$r_{don}$	Drain-Source Durchlaßwiderstand	dynamic -ON- resistance
$R_{EE}$	Emitter-Vorwiderstand	emitter resistance
$Re (y \dots)$	Realteil eines y-Parameters	real part of y-parameter
$r_f$	Differentieller Durchlaßwiderstand	differential forward resistance
$R_G$	Generatorinnenwiderstand	generator resistance
$R_{GSS}$	Eingangswiderstand	gate resistance
$R_L$	Lastwiderstand	load resistance
$R_R$	Sperrwiderstand	reverse resistance
$r_r$	Differentieller Sperrwiderstand	differential reverse resistance
$R_S$	Serienwiderstand	series resistance
$R_{thG}$	Wärmewiderstand Sperrschicht-Gehäuse	thermal resistance between junction and case
$R_{thU}$	Wärmewiderstand Sperrschicht umgebende Luft	thermal resistance between junction and ambient air

$r_z$	Zenerwiderstand	Zener resistance
$r_{zth}$	Zenerwiderstand, thermischer Anteil	thermal Zener resistance
S	Photoempfindlichkeit	photo sensitivity
T	Periodendauer	one cycle
$t_{amb}$	Umgebungs-Temperatur	ambient temperature
$t_{av}$	Integrationszeit	average time
$t_{case}$	Gehäuse-Temperatur	case temperature
$t_d$	Verzögerungszeit	delay time
$t_f$	Abfallzeit	fall time
$t_{fr}$	Vorwärtserholungszeit (Durchlaßverzögerungszeit)	forward recovery time
$t_j$	Sperrschichttemperatur	junction temperature
TK	Temperatur-Koeffizient	temperature coefficient
$t_{off}$	Ausschaltzeit ( $t_g + t_f$ )	turn-off time
$t_{on}$	Einschaltzeit ( $t_d + t_r$ )	turn-on time
$t_p$	Impulsdauer	pulse duration time
$t_r$	Anstiegszeit	rise time
$t_{rr}$	Rückwärtserholungszeit (Sperrverzögerungszeit)	reverse recovery time
$t_s$	Speicherzeit	storage time
$t_{stg}$	Lagertemperatur	storage temperature
$U_b$	Betriebsspannung	supply voltage
$U_{BB}$	Basis-Betriebsspannung	base supply voltage
$U_{BB}$	Interbasisspannung	inter-base voltage
$U_{BE}$	Spannung zwischen Basis und Emitter	voltage between base and emitter



$U_{BEfl}$	Emitter-Flußspannung	floating voltage
$U_{BEsat}$	Basis-Sättigungsspannung	base saturation voltage
$U_{CB}$	Spannung zwischen Collector und Basis	voltage between collector and base
$U_{CBO}$	Spannung zwischen Collector und Basis bei offenem Emitter	voltage between collector and base, emitter open
$U_{CC}$	Collector-Betriebsspannung	collector supply voltage
$U_{CE}$	Spannung zwischen Collector und Emitter	voltage between collector and emitter
$U_{CEO}$	Spannung zwischen Collector und Emitter bei offener Basis	voltage between collector and emitter, base open
$U_{CER}$	Spannung zwischen Collector und Emitter bei einem Widerstand $R_{BE}$ zwischen Basis und Emitter	voltage between collector and emitter at a resistance $R_{BE}$ between base and emitter
$U_{CES}$	Spannung zwischen Collector und Emitter bei kurzgeschlossener Basis-Emitter-Strecke	voltage between collector and emitter at short circuit base and emitter
$U_{CEsat}$	Collector-Sättigungsspannung	collector saturation voltage
$U_{CEV}$	Collector-Emitterspannung bei gesperrter Emitterdiode	collector emitter voltage with reverse base voltage
$U_{DSS}$	Drain Source-Spannung	drain to source voltage
$U_{EB}$	Spannung zwischen Emitter und Basis	voltage between emitter and base
$U_{EBO}$	Spannung zwischen Emitter und Basis bei offenem Collector	voltage between emitter and base, collector open
$U_{EB1}$	Emitter-Sperrspannung	emitter reverse voltage
$U_F$	Durchlaßspannung	forward voltage
$U_{GAO}$	Gate-Anoden-Sperrspannung	gate anode reverse voltage

$U_{GKO}$	Gate-Kathoden-Sperrspannung	gate cathode reverse voltage
$U_{GSS}$	Gate-Source-Spannung	gate to source voltage
$U_{GST}$	Schwellschpannung	gate threshold voltage
$u_{HF}$	HF-Spannung	RF voltage
$U_{KAO}$	Kathoden-Anoden-Sperrspannung	cathode anode reverse voltage
$U_{KGO}$	Kathoden-Gate-Sperrspannung	cathode gate reverse voltage
$U_L$	Leerlaufspannung	no load voltage
$U_M$	Mittelpunktschpannung	medium point voltage
$U_O$	Richtspannung	average output voltage
$U_O$	Impuls-Ausgangsspannung	pulse output voltage
$U_{OB1}$	$B_1$ -Spannung Impuls-generator	$B_1$ peak pulse voltage
$U_R$	Sperrspannung	reverse voltage
$U_{RM}$	Spitzensperrspannung (Scheitelwert bzw. Amplitude)	peak reverse voltage
$u_{RS}$	Stoßspannung (Amplitude des Sperrspannungsstoßes)	reverse surge voltage
$U_Z$	Zener-Spannung	Zener voltage
$u_1$	Eingangs-Wechselspannung	input AC voltage
$u_2$	Ausgangs-Wechselspannung	output AC voltage
$V_P$	Leistungsverstärkung	power gain
$V_T$	Tastverhältnis	cycle duration
$\eta$	Wirkungsgrad	efficiency
$\lambda$	Wellenlänge	wavelength
$\Delta\lambda$	Spektrale Halbwertsbreite	spectral half-power width
$\tau$	Zeitkonstante	time constant
$\tau_s$	Übersteuerungs-Zeitkonstante	charge storage time constant

## Vierpolparameter • Four-pole-parameter


Für die Definition der Vierpolparameter gelten für Ströme und Spannungen die im Bild dargestellten Zählpfeile.


For the definition of the four-pole-parameters refer to the figure.


$$\begin{aligned} u_1 &= h_i \cdot i_1 + h_r \cdot u_2 & i_1 &= y_i \cdot u_1 + y_r \cdot u_2 \\ i_2 &= h_f \cdot i_1 + h_o \cdot u_2 & i_2 &= y_f \cdot u_1 + y_o \cdot u_2 \end{aligned}$$

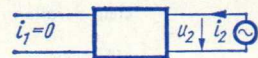
### Hybrid (h)-Matrix

$h_i$	Eingangswiderstand, Ausgang kurzgeschlossen
$h_r$	Spannungsrückwirkung, Eingang offen
$h_f$	Stromverstärkungsfaktor, Ausgang kurzgeschlossen
$h_o$	Ausgangsleitwert, Eingang offen

$$h_i = h_{11} = \frac{u_1}{i_1}$$


$$h_r = h_{12} = \frac{u_1}{u_2}$$


$$h_f = h_{21} = \frac{i_2}{i_1}$$


$$h_o = h_{22} = \frac{i_2}{u_2}$$


### Hybrid (h)-matrix

input impedance, output short circuited
reverse voltage transfer ratio, input open circuited
forward current transfer ratio, output short circuited
output admittance, input open circuited

Kurzschluß-Eingangswiderstand  
input impedance  
output short circuited

Leerlauf-Spannungsrückwirkung  
reverse voltage transfer ratio  
input open circuited

Kurzschluß-Stromverstärkungsfaktor  
forward current transfer ratio  
output short circuited

Leerlauf-Ausgangsleitwert  
output admittance  
input open circuited

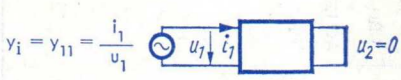
### Leitwert (y)-Matrix

$y_i = \text{Re} + j\text{Im}$	Komplexer Eingangsleitwert, Ausgang kurzgeschlossen
$\text{Re}(y_i)$	Realteil des Eingangsleitwertes

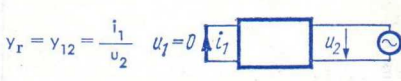
### Admittance (y)-matrix

complex input admittance, output short circuited
real part of input admittance

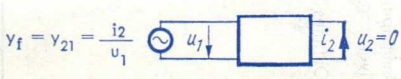
$\text{Im}(y_i)$	Imaginärteil des Eingangswertes	image part of input admittance
$C_i$	Eingangskapazität	input capacitance
$-y_r = g_r + j\omega C_r$	Komplexer Wert der Rücksteilheit, Eingang kurzgeschlossen	complex value of reverse transfer admittance input short circuited
$\text{Re}(y_r)$	Realteil der Rückwärtssteilheit	real part of reverse transfer admittance
$\text{Im}(y_r)$	Imaginärteil der Rückwärtssteilheit	image part of reverse transfer admittance
$C_r$	Rückwirkungskapazität	feedback capacitance
$ y_f $	Betrag der Vorwärtssteilheit	amount of forward mutual conductance
$\varphi_f$	Phase der Vorwärtssteilheit	phase of forward transfer admittance
$y_o = g_o + j\omega C_o$	Komplexer Ausgangswert, Eingang kurzgeschlossen	complex output admittance, input short circuited
$\text{Re}(y_o)$	Realteil des Ausgangswertes	real part of output admittance
$\text{Im}(y_o)$	Imaginärteil des Ausgangswertes	image part of output admittance
$C_o$	Ausgangskapazität	output capacitance



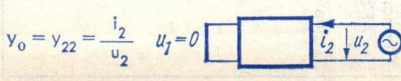
Kurzschluß-Eingangswert  
input admittance  
output short circuited



Kurzschluß-Rücksteilheit  
reverse transfer admittance  
input short circuited



Kurzschluß-Vorwärtssteilheit  
forward transfer admittance  
output short circuited

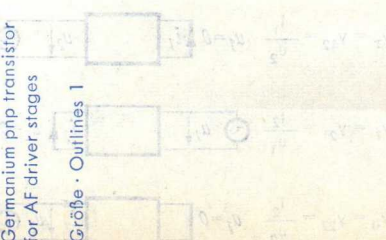



Kurzschluß-Ausgangswert  
output admittance  
input short circuited

# Transistoren · Transistors

NF-Transistoren · AF transistors

# Standard-Typen · Standard types

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AC 116</b> <b>AC 123</b> Germanium-pnp-Transistor für NF-Treiberstufen</p>	<p><math>\beta = 85</math> bei <math>-U_{GE} = 6V, -I_C = 4mA</math>  <math>\beta = 65</math> bei <math>-U_{GE} = 1V, -I_C = 20mA</math>  <math>-U_{BE} = 260mV</math> bei <math>-U_{CE} = 1V, -I_C = 20mA</math>  <math>f_{\beta} = 15kHz</math> bei <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 4mA</math></p> <p><b>AC 116</b>  <math>-I_{CBO} = 4,5 \mu A</math> bei <math>-U_{CB} = 6V</math></p> <p><b>AC 123</b>  <math>-I_{CBO} = 5,5 \mu A</math> bei <math>-U_{CB} = 30V</math></p> <p>gelb · yellow <math>\beta = 55 \dots 95</math>          grün · green <math>\beta = 85 \dots 140</math></p>	<p><b>AC 116 AC 123</b>  <math>= 30</math> 45 V  <math>= 18</math> 32 V  <math>= 12</math> 12 V  <math>= 200</math> 200 mA  <math>= 225</math> 225 mW</p> <p>bei <math>t_{case} = 45^\circ C</math>  <math>t_j = 90</math> 90 <math>^\circ C</math></p>
<p>Germanium pnp transistor for AF driver stages</p> <p>Größe · Outlines 1</p> 		



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AC 122</b> <b>AC 122/30</b></p> <p>Germanium-pnp-Transistor für NF-Anfangsstufen</p> <p>Germanium pnp transistor for AF input-stages</p> <p>Größe · Outlines 2</p>	<p><math>\beta</math> = 40...300 bei <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 2mA</math></p> <p><math>f_{\beta}</math> = 15 kHz bei <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 4mA</math></p> <p><math>-I_{CBO}</math> = 4,5 <math>\mu A</math> bei <math>-U_{CB} = 6V</math></p> <p><math>F</math> = 4,5 dB bei <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 0,2mA</math></p> <p>bei <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 2mA, f = 1kHz</math> ist:</p> <p><math>h_{ie}</math> = 2 k<math>\Omega</math> <math>h_{fe}</math> = 100</p> <p><math>h_{re}</math> = <math>5,5 \cdot 10^{-4}</math> <math>h_{oe}</math> = 52 <math>\mu S</math></p> <p>rot · red <math>\beta</math> = 40... 65</p> <p>gelb · yellow <math>\beta</math> = 55... 95</p> <p>grün · green <math>\beta</math> = 85...140</p> <p>violett · violet <math>\beta</math> = 130...200</p> <p>weiß · white <math>\beta</math> = 170...300</p>	<p><b>AC 122</b> <b>AC 122/30</b></p> <p>= 30 45 V</p> <p>= 18 32 V</p> <p>= 12 12 V</p> <p>= 200 200 mA</p> <p>= 90 90 mW</p> <p>bei <math>t_{amb} = 45^{\circ}C</math></p> <p><math>t_j</math></p>



## AC 124

Germanium-pnp-Transistor für  
Endstufen mittlerer Leistung bei  
höheren Betriebsspannungen  
in Gegentakt-B-Schaltungen  
bis zu 4 W  
(als Pärchen lieferbar)

Germanium pnp transistor  
for push-pull power stages  
up to 4 W  
by higher voltage  
(matched pairs can be  
delivered)


Größe · Outlines 1

B	= 62,5	bei $-U_{CE}$	= 6 V, $-I_C$	= 50 mA	$-U_{CB0}$	= 45 V
B	= 60	bei $-U_{CE}$	= 1 V, $-I_C$	= 300 mA	$-U_{CE0}$	= 32 V
$-U_{BE}$	= 235 mV	bei $-U_{CE}$	= 6 V, $-I_C$	= 50 mA	$-U_{EB0}$	= 10 V
$-U_{BE}$	= 400 mV	bei $-U_{CE}$	= 1 V, $-I_C$	= 300 mA	$-I_{CM}$	= 2 A
$f_\beta$	= 11 kHz	bei $-U_{CE}$	= 2 V, $-I_C$	= 10 mA	$P_{tot}$	= 1,1 W
$-I_{CB0}$	= 8 $\mu$ A	bei $-U_{CB}$	= 45 V			

bei  $t_{case} = 45^\circ\text{C}$   
= 90  $^\circ\text{C}$   
 $t_j$





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AC 131</b> <b>AC 131/30</b></p> <p>Germanium-pnp-Transistor für Endstufen kleiner Leistung in Gegentakt-B-Schaltungen bis zu 0,5 W (als Pärchen pnp und mit AC 186 als Komplementär-Paar pnp/npn lieferbar)</p> <p>Germanium pnp transistor for push pull power stages up to 0.5 W (matched pairs pnp and complementary pairs pnp/npn with AC 186 can be delivered)</p> <p>Größe · Outlines 2</p>	<p>B = 100 B = 120 -U<sub>BE</sub> = 250 mV f<sub>β</sub> = 10 kHz -I<sub>CBO</sub> = 6 μA</p> <p>bei -U<sub>GE</sub> = 2 V, -I<sub>C</sub> = 50 mA bei -U<sub>CE</sub> = 2 V, -I<sub>C</sub> = 150 mA bei -U<sub>GE</sub> = 2 V, -I<sub>C</sub> = 50 mA bei -U<sub>CE</sub> = 2 V, -I<sub>C</sub> = 10 mA bei -U<sub>CB</sub> = 6 V</p> <p><b>AC 131</b> -I<sub>CBO</sub> = 8 μA bei -U<sub>CB</sub> = 30 V</p> <p><b>AC 131/30</b> -I<sub>CBO</sub> = 8 μA bei -U<sub>CB</sub> = 45 V</p>	<p><b>AC 131</b>    <b>AC 131/30</b></p> <p>= 30            45 V = 18            32 V = 10            10 V = 2             2 A P<sub>tot</sub> = 750     750 mW bei f<sub>K</sub> Külschelle = 45 °C t<sub>cooling time</sub> = 90     90 °C</p> <p>t<sub>j</sub></p>
<p><b>AC 131</b></p>	<p>-I<sub>CBO</sub> = 5 μV bei -I<sub>CB</sub> = 42 A = 11 kHz bei -I<sub>CB</sub> = 5 A = 400 μA bei -I<sub>CB</sub> = 1 A = 300 mA bei -I<sub>CB</sub> = 0.8 A = 80     bei -I<sub>CB</sub> = 1 A = 300    bei -I<sub>CB</sub> = 0.8 A = 80     bei -I<sub>CB</sub> = 1 A</p>	<p>= 80 °C = 90 °C = 11 A = 5 V = 10 A = 35 A = 42 A</p> 

## AC 150

Germanium-pnp-Transistor für rauscharme Anfangsstufen

Germanium pnp transistor for low noise input-stages

Größe · Outlines 2

$\beta$	= 55...300	bei $-U_{CE} = 6V, -I_C = 2mA$
$f_{\beta}$	= 15 kHz	bei $-U_{CE} = 6V, -I_C = 4mA$
$-I_{CBO}$	= 4,5 $\mu A$	bei $-U_{CB} = 6V$
F	= 3,6 dB	bei $-U_{CE} = 6V, -I_C = 0,2mA$
		$f = 40...2500 Hz$
F	= 2,9 dB	bei $-U_{CE} = 6V, -I_C = 0,2mA$
		$f = 30...15000 Hz$

bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 0,2mA, f = 1 kHz$  ist:

$$h_{ie} = 12,5 k\Omega \quad h_{fe} = 84$$

$$h_{re} = 9,2 \cdot 10^{-4} \quad h_{oe} = 8,4 \mu S$$

gelb · yellow  $\beta = 55... 95$

grün · green  $\beta = 85... 140$

violett · violet  $\beta = 130... 200$

weiß · white  $\beta = 180...3000$



$-U_{CBO}$	= 30 V
$-U_{CEO}$	= 18 V
$-U_{EBO}$	= 12 V
$P_{tot}$	= 60 mW
	bei $t_{amb} = 45^{\circ}C$
$t_j$	= 75 $^{\circ}C$

## AC 160\*

Germanium-pnp-Transistor für hochwertige rauscharme Anfangsstufen

Germanium pnp transistor for high quality low noise pre-stages

Größe · Outlines 2

$\beta$	= 35...250	bei $-U_{CE} = 4,5V, -I_C = 0,3mA$
$-I_{CBO}$	= 0,5 $\mu A$	bei $-U_{CB} = 4,5V$
F	= 3 dB	bei $-U_{CE} = 6V, -I_C = 0,2mA$
		$f = 30...2500 Hz$
$C_{ie}$	= 170 pF	bei $-U_{CE} = 4,5V, -I_C = 0,3mA$
$C_{oe}$	= 9 pF	bei $-U_{CE} = 4,5V, -I_C = 0,3mA$

rot · red  $\beta = 35...65$

gelb · yellow  $\beta = 55...100$

grün · green  $\beta = 80...150$

violett · violet  $\beta = 120...250$

\* Nicht für Neuentwicklung

$-U_{CBO}$	= 15 V
$-U_{CEO}$	= 10 V
$-U_{EBO}$	= 10 V
$P_{tot}$	= 30 mW
	bei $t_{amb} = 45^{\circ}C$
$t_j$	= 75 $^{\circ}C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>AC 170</b> <b>AC 171</b> Germanium-pnp-Transistor für NF-Anfangsstufen	<b>AC 170</b> $\beta = 80 \dots 170$ bei $-U_{CE} = 6 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$ $B = 125$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$  <b>AC 171</b> $\beta = 130 \dots 300$ bei $-U_{CE} = 6 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$ $B = 180$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$  $f_\beta = 17 \text{ kHz}$ bei $-U_{CE} = 2 \text{ V}$ , $-I_C = 10 \text{ mA}$ $-I_{CB0} \leq 10 \mu\text{A}$ bei $-U_{CB} = 10 \text{ V}$ $F = 5 \text{ dB}$ bei $-U_{CE} = 6 \text{ V}$ , $-I_C = 0,2 \text{ mA}$ , $f = 1 \text{ kHz}$	$-U_{CB0} = 32 \text{ V}$ $-U_{CER} = 32 \text{ V}$ bei $R_{BE} = 1 \text{ k}\Omega$ $-U_{CEO} = 15 \text{ V}$ $-I_{CM} = 200 \text{ mA}$ $P_{tot} = 90 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $f_j = 90 \text{ }^\circ\text{C}$
Germanium pnp transistor for RF input-stages  Größe · Outlines 2	bei $-U_{CE} = 6 \text{ V}$ , $-I_C = 0,2 \text{ mA}$ , $f = 1 \text{ kHz}$ ist für:  <b>AC 170</b> <b>AC 171</b> $h_{ie} = 2,5 \text{ k}\Omega$ $h_{ie} = 4 \text{ k}\Omega$ $h_{re} = 5,5 \cdot 10^{-4}$ $h_{re} = 6 \cdot 10^{-4}$ $h_{fe} = 125$ $h_{fe} = 200$ $h_{oe} = 65 \mu\text{S}$ $h_{oe} = 83 \mu\text{S}$	



## AC 175

Germanium-npn-Transistor  
für Endstufen mittlerer Leistung  
Komplementär-Transistor  
zu AC 117

Germanium npn transistor  
for medium power stages  
complementary type to AC 117

Größe · Outlines 1

## AC 178/AC 179

nnp npn

Germanium-Komplementär-  
Pärchen für Endstufen  
mittlerer Leistung

Germanium complementary  
pair for medium power  
stages

Größe · Outlines 1

B = 165 bei  $U_{CE} = 6 V, I_C = 50 \text{ mA}$   
B = 150 bei  $U_{CE} = 1 V, I_C = 300 \text{ mA}$   
 $U_{BE} = 320 \text{ mV}$  bei  $U_{CE} = 2 V, I_C = 150 \text{ mA}$   
 $f_{\beta} = 20 \text{ kHz}$  bei  $U_{CE} = 2 V, I_C = 10 \text{ mA}$   
 $I_{CBO} = 13 \mu\text{A}$  bei  $U_{CB} = 15 V$

$U_{CBO} = 25 V$   
 $U_{CEV} = 25 V$   
bei  $-U_{BE} \geq 1 V$   
 $U_{CEO} = 18 V$   
 $U_{EBO} = 10 V$   
 $I_{CM} = 2 A$   
 $P_{tot} = 1,1 W$   
bei  $t_{case} = 45^{\circ}\text{C}$   
 $t_j = 90^{\circ}\text{C}$



B = 185 bei  $U_{CE} = 2 V, I_C = 150 \text{ mA}$   
 $U_{BE} = 150 \text{ mV}$  bei  $U_{CE} = 6 V, I_C = 5 \text{ mA}$

### AC 178

$-I_{CBO} = 6 \mu\text{A}$  bei  $-U_{CB} = 6 V$   
 $f_{\beta} = 10 \text{ kHz}$  bei  $-U_{CE} = 2 V, -I_C = 10 \text{ mA}$

### AC 179

$I_{CBO} = 10 \mu\text{A}$  bei  $U_{CB} = 6 V$   
 $f_{\beta} = 20 \text{ kHz}$  bei  $U_{CE} = 2 V, I_C = 10 \text{ mA}$

**AC 178** **AC 179**  
= -20 20 V  
= 20 V 20 V  
bei  $-U_{BE} \geq 1 V$  15 V  
 $U_{CEO} = -15$  10 V  
 $U_{EBO} = -10$  10 V  
 $I_{CM} = -1,2$  1,2 A  
 $P_{tot} = 1,1$  1,1 W  
bei  $t_{case} = 45^{\circ}\text{C}$  90  
 $t_j = 90$  90  $^{\circ}\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AC186</b></p> <p>Germanium-npn-Transistor für Endstufen kleiner Leistung Komplementär-Typ zu AC131</p> <p>Germanium npn transistor for medium power stages Complementary type to AC131</p> <p>Größe · Outlines 2</p>	<p>B = 100 bei <math>U_{CE} = 2V, I_C = 50\text{ mA}</math></p> <p>B = 120 bei <math>U_{CE} = 2V, I_C = 150\text{ mA}</math></p> <p><math>U_{BE} = 250\text{ mV}</math> bei <math>U_{CE} = 2V, I_C = 50\text{ mA}</math></p> <p><math>f_\beta = 20\text{ kHz}</math> bei <math>U_{CE} = 2V, I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><math>I_{CBO} = 13\text{ }\mu\text{A}</math> bei <math>U_{CB} = 15V</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 30V</math></p> <p><math>U_{CEV} = 30V</math> bei <math>-U_{BE} \geq 1V</math></p> <p><math>U_{CEO} = 18V</math></p> <p><math>U_{EBO} = 10V</math></p> <p><math>I_{CM} = 1.2A</math></p> <p><math>P_{tot} = 750\text{ mW}</math> bei <math>t_{Kühlschelle} = 45^\circ\text{C}</math> <math>t_{cooling\ fine} = 90^\circ\text{C}</math></p> <p><math>f_j</math></p>
<p>AC131</p>	<p>B = 100 bei <math>U_{CE} = 2V, I_C = 50\text{ mA}</math></p> <p>B = 120 bei <math>U_{CE} = 2V, I_C = 150\text{ mA}</math></p> <p><math>U_{BE} = 250\text{ mV}</math> bei <math>U_{CE} = 2V, I_C = 50\text{ mA}</math></p> <p><math>f_\beta = 20\text{ kHz}</math> bei <math>U_{CE} = 2V, I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><math>I_{CBO} = 13\text{ }\mu\text{A}</math> bei <math>U_{CB} = 15V</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 30V</math></p> <p><math>U_{CEV} = 30V</math> bei <math>-U_{BE} \geq 1V</math></p> <p><math>U_{CEO} = 18V</math></p> <p><math>U_{EBO} = 10V</math></p> <p><math>I_{CM} = 1.2A</math></p> <p><math>P_{tot} = 750\text{ mW}</math> bei <math>t_{Kühlschelle} = 45^\circ\text{C}</math> <math>t_{cooling\ fine} = 90^\circ\text{C}</math></p> <p><math>f_j</math></p>



## AC 187 K

Legierter npn-Germanium-  
Transistor  
Komplementär-Type  
zum AC 188 K

Germanium npn alloyed  
transistor  
Complementary type to  
AC 188 K

Größe · Outlines 48

$I_{CBO} = 25 \mu\text{A}$  bei  $U_{CB} = 25 \text{ V}$   
 $I_{EBO} = 20 \mu\text{A}$  bei  $U_{EB} = 10 \text{ V}$   
 $U_{CEsat} \leq 0,8 \text{ V}^*)$   
 $U_{CEO} \geq 15 \text{ V}$  bei  $I_C = 300 \text{ mA}$   
 $U_{CBO} \geq 25 \text{ V}$  bei  $I_C = 200 \mu\text{A}$   
 $U_{EBO} \geq 10 \text{ V}$  bei  $I_E = 200 \mu\text{A}$   
 $U_{BE} \leq 0,65 \text{ V}$  bei  $U_{CB} = 0, I_C = 300 \text{ mA}$   
 $B = 100 \dots 500$  bei  $U_{CB} = 0 \text{ V}, I_C = 300 \text{ mA}$   
 $f_\beta = 20 \text{ kHz}$  bei  $U_{CE} = 2 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$

\*)  $I_C = 1 \text{ A}$  für die Kennlinie, die bei gleichem  
Basisstrom durch den Kennlinienpunkt  
 $U_{CE} = 1 \text{ V}, I_C = 1,1 \text{ A}$  geht.

$U_{CBO} = 25 \text{ V}$   
 $U_{CEO} = 15 \text{ V}$   
 $U_{EBO} = 10 \text{ V}$   
 $I_{CM} = 2 \text{ A}$   
 $P_{tot} = 1 \text{ W}$   
bei  $t_{case} = 45^\circ\text{C}$   
 $f_j = 90^\circ\text{C}$



## AC 188 K

Legierter pnp-Germanium-  
Transistor  
Komplementär-Type zum  
AC 187 K

Germanium pnp alloyed  
transistor  
Complementary type to  
AC 187 K



Größe · Outlines 48

$-I_{CBO} = 20 \mu\text{A}$  bei  $-U_{CB} = 25 \text{ V}$   
 $-I_{EBO} = 15 \mu\text{A}$  bei  $-U_{EB} = 10 \text{ V}$   
 $U_{CEsat} \leq 0,8 \text{ V}^*)$   
 $-U_{CEO} \geq 15 \text{ V}$  bei  $-I_C = 300 \text{ mA}$   
 $-U_{CBO} \geq 25 \text{ V}$  bei  $-I_C = 200 \mu\text{A}$   
 $-U_{EBO} \geq 10 \text{ V}$  bei  $-I_E = 200 \mu\text{A}$   
 $-U_{BE} \leq 0,45 \text{ V}$  bei  $-U_{CB} = 0, -I_C = 300 \text{ mA}$   
 $B = 100 \dots 500$  bei  $-U_{CB} = 0 \text{ V}, -I_C = 300 \text{ mA}$   
 $f_\beta = 10 \text{ kHz}$  bei  $-U_{CE} = 2 \text{ V}, -I_C = 10 \text{ mA}$

\*)  $I_C = 1 \text{ A}$  für die Kennlinie, die bei gleichem  
Basisstrom durch den Kennlinienpunkt  
 $-U_{CE} = 1 \text{ V}, -I_C = 1,1 \text{ A}$  geht.

$-U_{CBO} = 25 \text{ V}$   
 $-U_{CEO} = 15 \text{ V}$   
 $-U_{EBO} = 10 \text{ V}$   
 $-I_{CM} = 2 \text{ A}$   
 $P_{tot} = 1 \text{ W}$   
bei  $t_{case} = 45^\circ\text{C}$   
 $f_j = 90^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AD 138*</b> Germanium-pnp-Transistor für Endstufen großer Leistung bis zu 60 W (als Pärchen lieferbar)</p> <p>Germanium pnp transistor for AF power stages up to 60 W (matched pairs can be delivered)</p> <p>Größe · Outlines 3</p>	<p><math>B = 62,5</math> bei <math>-U_{CE} = 1,5 V, -I_C = 0,5 A</math>  <math>B = 42</math> bei <math>-U_{CE} = 1,5 V, -I_C = 5 A</math>  <math>-U_{BE} = 0,3 V</math> bei <math>-U_{CE} = 1,5 V, -I_C = 0,5 A</math>  <math>-U_{BE} = 0,7 V</math> bei <math>-U_{CE} = 1,5 V, -I_C = 5 A</math>  <math>f_{\beta} = 5,5 \text{ kHz}</math> bei <math>-U_{CE} = 6 V, -I_C = 0,5 A</math>  <math>-I_{CBO} = 0,1 \text{ mA}</math> bei <math>-U_{CB} = 30 V</math></p> <p>• Nicht für Neuentwicklung</p> 	<p><math>-U_{CBO} = 40 V</math>  <math>-U_{CEO} = 30 V</math>  <math>-U_{EBO} = 10 V</math>  <math>-I_{CM} = 15 A</math>  <math>P_{tot} = 30 W</math>  bei <math>t_{case} = 45^{\circ}C</math>  <math>t_j = 90^{\circ}C</math></p>
<p><b>AD 138/50*</b> Germanium-pnp-Transistor für Endstufen großer Leistung bis zu 60 W (als Pärchen lieferbar)</p> <p>Germanium pnp transistor for AF power stages till to 60 W (matched pairs can be delivered)</p> <p>Größe · Outlines 3</p>	<p><math>B = 62,5</math> bei <math>-U_{CE} = 1,5 V, -I_C = 0,5 A</math>  <math>B = 42</math> bei <math>-U_{CE} = 1,5 V, -I_C = 5 A</math>  <math>-U_{BE} = 0,3 V</math> bei <math>-U_{CE} = 1,5 V, -I_C = 0,5 A</math>  <math>-U_{BE} = 0,7 V</math> bei <math>-U_{CE} = 1,5 V, -I_C = 5 A</math>  <math>f_{\beta} = 5,5 \text{ kHz}</math> bei <math>-U_{CE} = 6 V, -I_C = 0,5 A</math>  <math>-I_{CBO} = 0,12 \text{ mA}</math> bei <math>-U_{CB} = 50 V</math></p> <p>• Nicht für Neuentwicklung</p> 	<p><math>-U_{CBO} = 70 V</math>  <math>-U_{CEO} = 50 V</math>  <math>-U_{EBO} = 20 V</math>  <math>-I_{CM} = 15 A</math>  <math>P_{tot} = 30 W</math>  bei <math>t_{case} = 45^{\circ}C</math>  <math>t_j = 90^{\circ}C</math></p>

## AD 139

Germanium-pnp-  
NF-Leistungstransistor  
(als Pärchen lieferbar)

Germanium pnp  
AF power transistor  
(matched pairs can be  
delivered)

Größe · Outlines 4

$$\begin{aligned} B &= 48 \\ B &= 33 \\ -U_{BE} &= 370 \text{ mV} \\ f_{\beta} &> 10 \text{ kHz} \\ I_{CBO} &= 0,01 \text{ mA} \\ \text{bei } -U_{CB} &= 0, \\ \text{bei } -U_{CB} &= 0, \\ \text{bei } -U_{CB} &= 0 \text{ V}, \\ \text{bei } -U_{CE} &= 2 \text{ V}, \\ \text{bei } -U_{CB} &= 0,5 \text{ V} \\ I_E &= 1 \text{ A} \\ I_E &= 3 \text{ A} \\ I_E &= 1 \text{ A} \\ I_E &= 0,1 \text{ A} \\ -U_{CB} &= 0, \\ -U_{CE} &= 2 \text{ V}, \\ -I_C &= 0,1 \text{ A} \\ -U_{CE} &= 0 \text{ V}, \\ -U_{CB} &= 0,5 \text{ V} \\ -I_C &= 0,1 \text{ A} \\ P_{\text{tot}} &= 11 \text{ W} \\ \text{bei } t_{\text{case}} &= 45^{\circ} \text{ C} \\ t_j &= 90^{\circ} \text{ C} \end{aligned}$$



## AD 149

Germanium-pnp-Leistungs-  
transistor für hochwertige  
NF-Endstufen  
(als Pärchen lieferbar)

Germanium pnp power  
transistor for high quality  
AF power stages  
(matched pairs can be  
delivered)

Größe · Outlines 3

$$\begin{aligned} B &= 63 \\ B &= 43 \\ -U_{BE} &= 0,46 \text{ V} \\ -U_{BE} &= 0,65 \text{ V} \\ f_{\beta} &= 10 \text{ kHz} \\ -I_{CBO} &< 3 \text{ mA} \\ \text{bei } -U_{CE} &= 1 \text{ V}, \\ \text{bei } -U_{CE} &= 1 \text{ V}, \\ \text{bei } -U_{CE} &= 1 \text{ V}, \\ \text{bei } -U_{CE} &= 1 \text{ V}, \\ \text{bei } -U_{CE} &= 2 \text{ V}, \\ \text{bei } -U_{CB} &= 50 \text{ V} \\ -I_C &= 1 \text{ A} \\ -I_C &= 3 \text{ A} \\ -I_C &= 1 \text{ A} \\ -I_C &= 3 \text{ A} \\ -I_C &= 0,5 \text{ A} \\ P_{\text{tot}} &= 27,5 \text{ W} \\ \text{bei } t_{\text{case}} &= 45^{\circ} \text{ C} \\ t_j &= 100^{\circ} \text{ C} \end{aligned}$$





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AD 150</b></p> <p>Germanium-pnp-Leistungs-transistor für NF-Endstufen mit hoher Ausgangsleistung (als Pärchen lieferbar).</p> <p>Germanium pnp power transistor for high power output stages (matched pairs can be delivered).</p> <p>Größe · Outlines 3</p>	<p>B = 62 B = 63 B = 43 -U<sub>BE</sub> = 0,2 V -U<sub>BE</sub> = 0,75 V f<sub>β</sub> = 12 kHz -I<sub>CEV</sub> = 0,15 mA</p> <p>bei -U<sub>CE</sub> = 1 V, -I<sub>C</sub> = 50 mA bei -U<sub>CE</sub> = 1 V, -I<sub>C</sub> = 1 A bei -U<sub>CE</sub> = 1 V, -I<sub>C</sub> = 3 A bei -U<sub>CE</sub> = 1 V, -I<sub>C</sub> = 50 mA bei -U<sub>CE</sub> = 1 V, -I<sub>C</sub> = 3 A bei -U<sub>CE</sub> = 2 V, -I<sub>C</sub> = 500 mA bei -U<sub>CE</sub> = 32 V, +U<sub>BE</sub> ≥ 1 V</p>	<p>-U<sub>CBO</sub> = 32 V -U<sub>CEO</sub> = 30 V -U<sub>EBO</sub> = 10 V -I<sub>C</sub> = 3,5 A P<sub>tot</sub> = 27,5 W bei t<sub>case</sub> = 45 °C t<sub>j</sub> = 100 °C</p>



## AD 152 AD 155

Germanium-pnp-Transistor  
für Endstufen mittlerer Leistung  
(als Pärchen lieferbar)

Germanium pnp-transistor  
for medium power stages  
(matched pairs can be  
delivered)

Größe · Outlines 4

### AD 152

B = 83  
B = 78

bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 50mA$   
bei  $-U_{CE} = 1V, -I_C = 500mA$

### AD 155

B = 125  
B = 115  
 $-U_{BE} = 240mV$   
 $-U_{BE} = 470mV$   
 $f_{\beta} = 11kHz$   
 $-I_{CBO} = 6\mu A$

bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 50mA$   
bei  $-U_{CE} = 1V, -I_C = 500mA$   
bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 50mA$   
bei  $-U_{CE} = 1V, -I_C = 500mA$   
bei  $-U_{CE} = 2V, -I_C = 10mA$   
bei  $-U_{CB} = 6V$

### AD 152

$-U_{CBO} = 45V$   
 $-U_{CER} = 45V$   
bei  $R_{BE} = 500\Omega$   
 $-U_{CEO} = 23V$   
 $-U_{EBO} = 12V$   
 $-I_{CM} = 2A$   
 $P_{tot} = 6W$   
bei  $t_{case} = 45^{\circ}C$   
 $t_j = 90^{\circ}C$



## AD 159\*

Germanium-pnp-Transistor  
als Schalter in Blitzlichtgeräten



Germanium pnp transistor  
for electronic flash lamps

Größe · Outlines 5

$-U_{CBO} = 40V$   
 $-U_{CEV} = 40V$   
bei  $U_{BE} \geq 1V$   
 $-U_{CEO} = 25V$   
 $-U_{EBO} = 10V$   
 $-I_C = 8A$   
 $P_{tot} = 9W$   
bei  $t_{case} = 45^{\circ}C$   
 $t_j = 90^{\circ}C$



\* Nicht für Neuentwicklung

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AD 160</b></p> <p>Germanium-pnp-Transistor als Schalter in Blitzlichtgeräten</p> <p>Germanium pnp transistor for electronic flash lamps</p> <p>Größe · Outlines 31</p>	<p>B = 155 bei <math>-U_{CE} = 0,5 V</math>, <math>-I_C = 0,5 A</math></p> <p>B = 105 bei <math>-U_{CE} = 0,5 V</math>, <math>-I_C = 5 A</math></p> <p>B = 45 bei <math>-U_{CE} = 0,5 V</math>, <math>-I_C = 10 A</math></p> <p><math>-U_{BE} = 0,35 V</math> bei <math>-U_{CE} = 0,5 V</math>, <math>-I_C = 0,5 A</math></p> <p><math>-U_{BE} = 0,55 V</math> bei <math>-U_{CE} = 0,5 V</math>, <math>-I_C = 5 A</math></p> <p><math>U_{BE} = 0,75 V</math> bei <math>-U_{CE} = 0,5 V</math>, <math>-I_C = 10 A</math></p> <p><math>f_\beta = 8 \text{ kHz}</math> bei <math>-U_{CE} = 6 V</math>, <math>-I_C = 0,5 A</math></p> <p><math>-I_{CEV} = 1 \text{ mA}</math> bei <math>-U_{CB} = 40 V</math>, <math>U_{BE} \geq 1 V</math></p>	<p><math>-U_{CBO} = 40 V</math></p> <p><math>-U_{CEV} = 40 V</math> bei <math>U_{BE} \geq 1 V</math></p> <p><math>-U_{CEO} = 30 V</math></p> <p><math>-U_{EBO} = 10 V</math></p> <p><math>-I_C = 10 A</math></p> <p><math>P_{tot} = 9 W</math> bei <math>t_{case} = 45^\circ C</math></p> <p><math>t_j</math> bei <math>t_{case} = 90^\circ C</math></p> 
<p><b>AD 161</b></p> <p>Germanium-npn-Leistungs- transistor für NF-Endstufen, mit AD 162 als Komplementär- partnern lieferbar</p> <p>Germanium npn power tran- sistor for AF power stages. Together with the AD 162, the transistor is available in complementary pairs</p> <p>Größe · Outlines 4</p>	<p>B = 80...320 bei <math>U_{CE} = 1 V</math>, <math>I_C = 500 \text{ mA}</math></p> <p><math>U_{BE} \leq 1,1 V</math> bei <math>U_{CE} = 10 V</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math></p> <p><math>I_{CBO} \leq 50 \mu A</math> bei <math>U_{CE} = 1 V</math>, <math>I_C = 2 A</math></p> <p><math>I_{CBO} \leq 500 \mu A</math> bei <math>U_{CB} = 20 V</math></p> <p><math>f_\beta \leq 35 \text{ kHz}</math> bei <math>U_{CE} = 32 V</math>, <math>I_C = 0,3 A</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 32 V</math></p> <p><math>U_{CEO} = 20 V</math></p> <p><math>U_{EBO} = 10 V</math></p> <p><math>I_{CM} = 3 A</math></p> <p><math>P_{tot} = 4 W</math> bei <math>t_{case} = 60^\circ C</math></p> <p><math>t_j</math> bei <math>t_{case} = 90^\circ C</math></p> 

## AD 162

Germanium-pnp-Leistungs-  
transistor für NF-Endstufen,  
mit AD 161 als Komplementär-  
pärchen lieferbar

Germanium pnp power tran-  
sistor for AF power stages.  
Together with the AD 161, the  
transistor is available in  
complementary pairs

Größe · Outlines 4



B	=	80...320	bei $-U_{CE}$	=	1 V, $-I_C$	=	500 mA	
$-U_{BE}$		=	160 mV	bei $-U_{CE}$	=	10 V, $-I_C$	=	10 mA
$-U_{BE}$		≤	1,1 V	bei $-U_{CE}$	=	1 V, $-I_C$	=	2 A
$-I_{CBO}$		≤	40 $\mu$ A	bei $-U_{CB}$	=	20 V		
$-I_{CBO}$		≤	200 $\mu$ A	bei $-U_{CB}$	=	32 V		
$f_{\beta}$		=	15 kHz	bei $-U_{CE}$	=	2 V, $-I_C$	=	0,3 A

$-U_{CBO}$	=	32 V
$-U_{CEO}$	=	20 V
$-U_{EBO}$	=	10 V
$-I_{CM}$	=	3 A
$-I_C$	=	1 A
$P_{tot}$	=	6 W
	bei $t_{case}$	= 60 °C
$t_j$	=	90 °C

## AD 164

Germanium-pnp-Leistungs-  
transistor für Komplementär-  
NF-Endstufen mit Ausgangs-  
Leistungen bis 6 W (kann mit  
dem AD 165 als Komplementär-  
Pärchen geliefert werden)



Germanium pnp power  
transistor for complementary  
AF-power stages up to 6 W  
(complementary pairs with  
AD 165 can be delivered)

Größe · Outlines 4



B	=	130	bei $-U_{CE}$	=	6 V, $-I_C$	=	50 mA	
B	=	185	bei $-U_{CE}$	=	1 V, $-I_C$	=	500 mA	
$-U_{BE}$		=	180 mV	bei $-U_{CE}$	=	6 V, $-I_C$	=	10 mA
$-U_{BE}$		=	400 mV	bei $-U_{CE}$	=	1 V, $-I_C$	=	500 mA
$f_{\beta}$		=	11 kHz	bei $-U_{CE}$	=	2 V, $-I_C$	=	10 mA
$-I_{CBO}$		≤	20 $\mu$ A	bei $-U_{CB}$	=	6 V		
$-I_{CBO}$		≤	200 $\mu$ A	bei $-U_{CB}$	=	25 V		

$-U_{CBO}$	=	25 V
$-U_{CEO}$	=	20 V
$-U_{EBO}$	=	10 V
$-I_{CM}$	=	2 A
$P_{tot}$	=	6 W
	bei $t_{case}$	= 45 °C
$t_j$	=	90 °C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AD 165</b> Germanium-npn-Leistungs- transistor (mit AD 164 als Komplementär-Pärchen lieferbar)</p> <p>Germanium npn power transistor (complementary pairs with AD 164 can be delivered)</p> <p>Größe · Outlines 4</p>	<p>B = 180 bei <math>U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>I_C = 50\text{ mA}</math></p> <p>B = 185 bei <math>U_{CE} = 1\text{ V}</math>, <math>I_C = 500\text{ mA}</math></p> <p><math>U_{BE} = 170\text{ mV}</math> bei <math>U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><math>U_{BE} = 400\text{ mV}</math> bei <math>U_{CE} = 1\text{ V}</math>, <math>I_C = 500\text{ mA}</math></p> <p><math>f_{\beta} = 20\text{ kHz}</math> bei <math>U_{CE} = 2\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><math>I_{CBO} = 15\text{ }\mu\text{A}</math> bei <math>U_{CB} = 6\text{ V}</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 25\text{ V}</math></p> <p><math>U_{CEO} = 20\text{ V}</math></p> <p><math>U_{EBO} = 10\text{ V}</math></p> <p><math>I_{CM} = 2\text{ A}</math></p> <p><math>P_{tot} = 5,3\text{ W}</math> bei <math>t_{case} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> <p><math>t_j</math> bei <math>t_{case} = 90\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> 
<p><b>AD 169</b> Germanium-pnp-Transistor für Endstufen mittlerer Leistung (als Pärchen lieferbar)</p> <p>Germanium pnp transistor for medium power stages (matched pairs can be delivered)</p> <p>Größe · Outlines 4</p>	<p>B = 83 bei <math>-U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 50\text{ mA}</math></p> <p>B = 78 bei <math>-U_{CE} = 1\text{ V}</math>, <math>-I_C = 500\text{ mA}</math></p> <p><math>-U_{BE} = 240\text{ mV}</math> bei <math>-U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 50\text{ mA}</math></p> <p><math>-U_{BE} = 410\text{ mV}</math> bei <math>-U_{CE} = 1\text{ V}</math>, <math>-I_C = 500\text{ mA}</math></p> <p><math>f_{\beta} = 11\text{ kHz}</math> bei <math>-U_{CE} = 2\text{ V}</math>, <math>-I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><math>-I_{CBO} \leq 30\text{ }\mu\text{A}</math> bei <math>-U_{CB} = 45\text{ V}</math></p>	<p><math>-U_{CBO} = 45\text{ V}</math></p> <p><math>-U_{CEO} = 26\text{ V}</math></p> <p><math>-U_{EBO} = 12\text{ V}</math></p> <p><math>-I_{CM} = 2\text{ A}</math></p> <p><math>P_{tot} = 6\text{ W}</math> bei <math>t_{case} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> <p><math>t_j</math> bei <math>t_{case} = 90\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> 

# HF-Transistoren · RF transistors

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AF 106</b> Germanium-pnp-Mesa-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis zu 260 MHz</p> <p>Germanium pnp mesa transistor for pre-stages, mixer and oscillator up to 260 Mc/s</p> <p>Größe · Outlines 7</p>	<p> <math>B = 50</math> bei <math>-U_{CE} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_G = 1\text{ mA}</math>  <math>f_T = 220\text{ MHz}</math> bei <math>-U_{CE} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_G = 1\text{ mA}</math>  <math>f_{\text{max}} = 1,2\text{ GHz}</math> bei <math>-U_{CE} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_G = 1\text{ mA}</math>  <math>F = 5,5\text{ dB}</math> bei <math>-U_{CE} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_G = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 200\text{ MHz}</math>  <math>r_{bb} \cdot C_{b'e} = 6\text{ ps}</math> bei <math>-U_{CE} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_G = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 100\text{ MHz}</math>  <math>-I_{CBO} = 0,5\text{ }\mu\text{A}</math> bei <math>-U_{CB} = 12\text{ V}</math> </p> <p>Y-Parameter                      Basisschaltung, <math>-U_{CB} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_G = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 200\text{ MHz}</math>  <math>\text{Re } (y_{ib}) = 31\text{ mS}</math> <math>C_{rb} = -0,4\text{ pF}</math> <math>\text{Re } (y_{ob}) = 0,15\text{ mS}</math>  <math>C_{ib} = -9,5\text{ pF}</math> <math> y_{fb}  = 27\text{ mS}</math> <math>C_{ob} = 1,5\text{ pF}</math>  <math>\text{Re } (y_{rb}) \text{ ca. } 0\text{ mS}</math> <math>\varphi_{fb} = 115^\circ</math> </p>	<p> <math>-U_{CBO} = 25\text{ V}</math>  <math>-U_{CEO} = 18\text{ V}</math>  <math>-U_{EBO} = 0,3\text{ V}</math>  <math>I_G = 10\text{ mA}</math>  <math>P_{\text{tot}}</math> bei <math>t_{\text{amb}} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>= 60\text{ mW}</math>  <math>t_j = 90^\circ\text{C}</math> </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AF 109 R</b></p> <p>Germanium-pnp-HF-Mesa-Transistor für regelbare Vorstufen bis 260 MHz</p> <p>Germanium pnp RF mesa transistor for controlled input-stages up to 260 Mc/s</p> <p>Größe · Outlines 7</p>	<p>B = 50 bei <math>-U_{CE} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1,5\text{ mA}</math></p> <p>B = 55 bei <math>-U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 2\text{ mA}</math></p> <p><math>-C_{re}</math> = 0,25 pF bei <math>-U_{CE} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 450\text{ kHz}</math></p> <p><math>V_{pb}</math> = 16,5 dB bei <math>-U_{CC} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_C = 2\text{ mA}</math>, <math>f = 200\text{ MHz}</math>, <math>R_{EE} = 1\text{ k}\Omega</math>, <math>R_L = 920\ \Omega</math></p> <p>F <math>\leq 4,8\text{ dB}</math> bei <math>-U_{CC} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_C = 2\text{ mA}</math>, <math>f = 200\text{ MHz}</math>, <math>R_{EE} = 1\text{ k}\Omega</math>, <math>R_G = 60\ \Omega</math></p> <p><math>\Delta V_{pb}</math> = 36 dB bei <math>-U_{CC} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_C = 2\text{ mA}</math> ... 9 mA, <math>f = 200\text{ MHz}</math>, <math>R_{EE} = 1\text{ k}\Omega</math></p> <p>Y-Parameter Basisschaltung, <math>f = 200\text{ MHz}</math>, <math>-U_{CE} = 12\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1,5\text{ mA}</math></p> <p><math>Re(y_{ib}) = 28\text{ m}\Omega</math>    <math>Re(y_{rb}) = -0,06\text{ mS}</math>    <math>Re(y_{fb}) = -22\text{ mS}</math>  <math>Im(y_{ib}) = -24\text{ mS}</math>    <math>Im(y_{rb}) = -0,16\text{ mS}</math>    <math>Im(y_{fb}) = 30\text{ mS}</math>  <math>Re(y_{ob}) = 0,09\text{ mS}</math>    <math>Im(y_{ob}) = 1,9\text{ mS}</math></p>	<p><math>-U_{CBO} = 20\text{ V}</math></p> <p><math>-U_{CEO} = 15\text{ V}</math></p> <p><math>-U_{EBO} = 0,3\text{ V}</math></p> <p><math>-I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><math>P_{tot} = 60\text{ mW}</math></p> <p>bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math></p> <p><math>t_j = 90^\circ\text{C}</math></p>



## AF 121

Germanium-pnp-Transistor  
für HF- und ZF-Verstärker

Germanium pnp transistor  
for RF and IF amplifier

Größe · Outlines 25

$B = 80$  bei  $-U_{CE} = 5 V, I_E = 2 mA$   
 $f_T = 270 MHz$  bei  $-U_{CE} = 10 V, I_E = 3 mA$   
 $-C_{re} = 0,45 pF$  bei  $-U_{CE} = 10 V, I_E = 1 mA, f = 450 kHz$   
 $F = 4,5 dB$   
 $V_{pb} = 19 dB$   
 $-I_{CBO} = 1,2 \mu A$  bei  $-U_{CB} = 10 V$

Y-Parameter

Emitterschaltung,  $f = 10,7 MHz, -U_{CE} = 5 V, I_E = 2 mA$

$Re(Y_{ie}) = 1,3 mS$   $|Y_{re}| = 40 \mu S$   $|Y_{fe}| = 70 mS$   
 $Im(Y_{ie}) = 3,0 mS$   $\varphi_{re} = -90^\circ$   $\varphi_{fe} = -13^\circ$   
 $Re(Y_{oe}) = 13 \mu S$   $Im(Y_{oe}) = 170 \mu S$



Basisschaltung,  $f = 100 MHz, -U_{CB} = 5 V, I_E = 2 mA$

$Re(Y_{ib}) = 32 mS$   $|Y_{rb}| = 320 \mu S$   $|Y_{fb}| = 34 mS$   
 $Im(Y_{ib}) = 22 mS$   $\varphi_{rb} = -120^\circ$   $\varphi_{fb} = 110^\circ$   
 $Re(Y_{ob}) = 250 \mu S$   $Im(Y_{ob}) = 1 mS$

$-U_{CBO} = 25 V$   
 $-U_{CER} = 25 V$   
 $-I_{CM} = 15 mA$   
 $P_{tot}$  bei  $f_{amb} = 45^\circ C$   
 $f_j = 75^\circ C$





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AF134</b></p> <p>Germanium-pnp-Drift-Transistor für UKW-Vorstufen</p> <p>Germanium pnp drift transistor for RF stages up to 100 Mc/s</p> <p>Größe · Outlines 8</p>	<p> <math>\beta = 110</math> bei <math>-U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1\text{ mA}</math>  <math>f_T = 55\text{ MHz}</math> bei <math>-U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1\text{ mA}</math>  <math>r_{bb} \cdot C_{bc} = 25\text{ ps}</math> bei <math>-U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 30\text{ MHz}</math>  <math>-I_{CBO} = 2,5\text{ }\mu\text{A}</math> bei <math>-U_{CB} = 6\text{ V}</math> </p> <p>Y-Parameter            Basisschaltung, <math>f = 100\text{ MHz}</math>, <math>-U_{CB} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p> <math>\text{Re}(Y_{ib}) = 31,2\text{ mS}</math>    <math>C_{rb} = 0,5\text{ pF}</math>    <math>\text{Re}(Y_{ob}) = 285\text{ }\mu\text{S}</math>  <math>C_{ib} = -3\text{ pF}</math>    <math> Y_{fb}  = 22\text{ mS}</math>    <math>C_{ob} = 2,8\text{ pF}</math>  <math>\text{Re}(Y_{rb}) = -50\text{ }\mu\text{S}</math>    <math>\varphi_{fb} = 83^\circ</math> </p>	<p> <math>-U_{CBO} = 25\text{ V}</math>  <math>-U_{CER} = 18\text{ V}</math>            bei <math>R_{BE} = 30\text{ k}\Omega</math>  <math>-U_{EBO} = 0,7\text{ V}</math>  <math>P_{tot} = 60\text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 75^\circ\text{C}</math> </p> 
<p><b>AF135</b></p> <p>Germanium-pnp-Drift-Transistor für UKW-Mischstufen</p> <p>Germanium pnp drift transistor for mixer stages up to 100 Mc/s</p> <p>Größe · Outlines 8</p>	<p> <math>\beta = 100</math> bei <math>-U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1\text{ mA}</math>  <math>f_T = 50\text{ MHz}</math> bei <math>-U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1\text{ mA}</math>  <math>r_{bb} \cdot C_{bc} = 25\text{ ps}</math> bei <math>-U_{CE} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 30\text{ MHz}</math>  <math>-I_{CBO} = 3\text{ }\mu\text{A}</math> bei <math>-U_{CB} = 6\text{ V}</math> </p> <p>Y-Parameter            Basisschaltung, <math>f = 100\text{ MHz}</math>, <math>-U_{CB} = 6\text{ V}</math>, <math>-I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p> <math>\text{Re}(Y_{ib}) = 33,3\text{ mS}</math>    <math>C_{rb} = 0,5\text{ pF}</math>    <math>\text{Re}(Y_{ob}) = 0,33\text{ mS}</math>  <math>C_{ib} = -4\text{ pF}</math>    <math> Y_{fb}  = 21\text{ mS}</math>    <math>C_{ob} = 2,8\text{ pF}</math>  <math>\text{Re}(Y_{rb}) = -50\text{ }\mu\text{S}</math>    <math>\varphi_{fb} = 80^\circ</math> </p>	<p> <math>-U_{CBO} = 25\text{ V}</math>  <math>-U_{CER} = 18\text{ V}</math>            bei <math>R_{BE} = 30\text{ k}\Omega</math>  <math>-U_{EBO} = 0,7\text{ V}</math>  <math>P_{tot} = 60\text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 75^\circ\text{C}</math> </p> 

## AF 136

Germanium-pnp-Drift-  
Transistor für Vor- und  
Mischstufen in Kurzwellen-  
Geräten

Germanium pnp drift  
transistor for input-stages  
and mixers for short wave  
Größe · Outlines 8

$\beta$  = 80 bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$   
 $f_T$  = 40 MHz bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$   
 $r_{bb} \cdot C_{lv,c}$  = 25 ps bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA, f = 30MHz$   
 $-I_{CBO}$  = 3  $\mu A$  bei  $-U_{CB} = 6V$   
 Y-Parameter  
 Emitterschaltung,  $f = 25MHz, -U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$

$Re(Y_{ie}) = 10mS$   $C_{re} = 1,6pF$   $Re(Y_{oe}) = 62,5\mu S$   
 $C_{ie} = 110pF$   $|Y_{fe}| = 36mS$   $C_{oe} = 3,5pF$   
 $Re(Y_{re}) = 66,7\mu S$   $\varphi_{fe} = -40^\circ$

$-U_{CBO}$  = 25 V  
 $-U_{CER}$  = 18 V  
 bei  $R_{BE} = 30k\Omega$   
 $-U_{EBO}$  = 0,7 V  
 $P_{tot}$  = 60 mW  
 bei  $t_{amb} = 45^\circ C$   
 $t_j$  = 75  $^\circ C$



## AF 137

Germanium-pnp-Drift-  
Transistor für ZF-Verstärker  
in FM/AM-Empfängern

Germanium pnp drift  
transistor for IF amplifiers  
in FM/AM receivers



Größe · Outlines 8

$\beta$  = 60 bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$   
 $f_T$  = 35 MHz bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$   
 $r_{bb} \cdot C_{lv,c}$  = 25 ps bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA, f = 30MHz$   
 $-I_{CBO}$  = 3  $\mu A$  bei  $-U_{CB} = 6V$   
 Y-Parameter  
 Emitterschaltung,  $f = 10,7MHz, -U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$

$Re(Y_{ie}) = 3,33mS$   $C_{re} = 1,8pF$   $Re(Y_{oe}) = 12,5\mu S$   
 $C_{ie} = 175pF$   $|Y_{fe}| = 36mS$   $C_{oe} = 3,4pF$   
 $Re(Y_{re}) = 14,3\mu S$   $\varphi_{fe} = -18^\circ$

$-U_{CBO}$  = 25 V  
 $-U_{CER}$  = 18 V  
 bei  $R_{BE} = 30k\Omega$   
 $-U_{EBO}$  = 0,7 V  
 $P_{tot}$  = 60 mW  
 bei  $t_{amb} = 45^\circ C$   
 $t_j$  = 75  $^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AF 138</b></p> <p>Germanium-pnp-Drift-Transistor für geregelte Stufen in ZF-Verstärkern</p> <p>Germanium pnp drift transistor for AGC controlled stages in IF amplifiers</p> <p>Größe · Outlines 8</p>	<p><math>\beta = 100 &gt; 60</math> bei <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA</math>  <math>f_T = 40</math> MHz bei <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA</math>  <math>r_{bb} \cdot C_{b,c} = 25</math> ps bei <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA, f = 30</math> MHz  <math>-I_{CBO} = 1,5 &lt; 3</math> <math>\mu A</math> bei <math>-U_{CB} = 6V</math></p> <p>Y-Parameter  Emitterschaltung, <math>f = 10,7</math> MHz, <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA</math></p> <p><math>Re(Y_{ie}) = 2,5</math> mS <math>C_{re} = 1,8</math> pF <math>Re(Y_{oe}) = 12,5</math> <math>\mu S</math>  <math>C_{ie} = 150</math> pF <math> Y_{fe}  = 36</math> mS <math>C_{oe} = 3,3</math> pF  <math>Re(Y_{re}) = 13,3</math> <math>\mu S</math> <math>\varphi_{fe} = -17,5^\circ</math></p>	<p><math>-U_{CBO} = 25</math> V  <math>-U_{CER} = 18</math> V  bei <math>R_{BE} = 30</math> k<math>\Omega</math>  <math>-U_{EBO} = 0,7</math> V  <math>P_{tot} = 60</math> mW  bei <math>t_{amb} = 45^\circ C</math>  <math>f_j = 75^\circ C</math></p> 
<p><b>AF 139</b></p> <p>Germanium-pnp-Mesa-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 860 MHz</p> <p>Germanium pnp mesa transistor for pre-stages mixer and oscillator up to 860 Mc/s</p> <p>Größe · Outlines 7</p>	<p><math>B = 50</math> bei <math>-U_{CE} = 12V, -I_C = 1,5</math> mA  <math>B = 55</math> bei <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 2</math> mA  <math>B = 75</math> bei <math>-U_{CE} = 6V, -I_C = 5</math> mA  <math>f_T = 500</math> MHz bei <math>-U_{CE} = 12V, -I_C = 1,5</math> mA  <math>f_{max} = 2,6</math> GHz bei <math>-U_{CE} = 12V, -I_C = 1,5</math> mA  <math>F = 7,5</math> dB bei <math>-U_{CE} = 12V, -I_C = 1,5</math> mA, <math>f = 800</math> MHz  <math>r_{bb} \cdot C_{b,c} = 3</math> ps bei <math>-U_{CE} = 12V, -I_C = 1,5</math> mA, <math>f = 2,5</math> MHz  <math>-I_{CBO} = 0,5</math> <math>\mu A</math> bei <math>-U_{CB} = 20V</math></p> <p>Y-Parameter  Basisschaltung, <math>f = 800</math> MHz, <math>-U_{CB} = 12V, -I_C = 1,5</math> mA</p> <p><math>Re(Y_{ib}) = -7</math> mS <math> Y_{rb}  = 0,4</math> mS <math> Y_{fb}  = 14</math> mS  <math>Im(Y_{ib}) = -11</math> mS <math>\varphi_{rb} = -120^\circ</math> <math>\varphi_{fb} = 35^\circ</math>  <math>Re(Y_{ob}) = 0,5</math> mS <math>Im(Y_{ob}) = 7,5</math> mS</p>	<p><math>-U_{CBO} = 20</math> V  <math>-U_{CEO} = 15</math> V  <math>-U_{EBO} = 0,3</math> V  <math>-I_C = 10</math> mA  <math>P_{tot} = 60</math> mW  bei <math>t_{amb} = 45^\circ C</math>  <math>f_j = 90^\circ C</math></p> 

## AF178\*

Germanium pnp-diffusions-  
legierter-VHF-Transistor  
für Vor-, Misch- und  
Oszillatorstufen bis  
220 MHz

Germanium pnp alloy-  
diffused VHF transistor  
for input-stages, mixer and  
oscillator up to 220 Mc/s

Größe · Outlines 26

B	$\geq 20$	bei $-U_{CB} = 12\text{ V}$ , $-I_C = 1\text{ mA}$
$-I_{CBO}$	$\leq 50\text{ }\mu\text{A}$	bei $-U_{CB} = 25\text{ V}$
$f_T$	$= 180\text{ MHz}$	bei $-U_{CB} = 12\text{ V}$ , $I_E = 1\text{ mA}$
F	$= 6\text{ dB}$	bei $-U_{CE} = 12\text{ V}$ , $-I_C = 1\text{ mA}$ , $f = 200\text{ MHz}$
$C_{re}$	$= 0,8\text{ pF}$	bei $-U_{CE} = 12\text{ V}$ , $-I_C = 1\text{ mA}$ , $f = 450\text{ kHz}$
$V_{pb}$	$= 13\text{ dB}$	bei $-U_{CB} = 12\text{ V}$ , $-I_C = 1\text{ mA}$ , $f = 200\text{ MHz}$

### Y-Parameter



Basisschaltung,  $f = 200\text{ MHz}$ ,  $-U_{CB} = 12\text{ V}$ ,  $I_E = 1\text{ mA}$

$\text{Re}(Y_{1b})$	$= 30\text{ mS}$	$\varphi_{Rb}$	$= -90^\circ$	$\text{Im}(Y_{ob})$	$= 2,3\text{ mS}$
$\text{Im}(Y_{1b})$	$= -15\text{ mS}$	$ Y_{fb} $	$= 25\text{ mS}$	$C_{ob}$	$= 1,8\text{ pF}$
$C_{ib}$	$= -12\text{ pF}$	$\varphi_{fb}$	$= 90^\circ$		
$ Y_{fb} $	$= 0,4\text{ mS}$	$\text{Re}(Y_{ob})$	$= 0,3\text{ mS}$		

$-U_{CBO}$	$= 25\text{ V}$
$-U_{EBO}$	$= 0,5\text{ V}$
$-I_C$	$= 10\text{ mA}$
$P_{tot}$	$= 75\text{ mW}$
bei $t_{amb}$	$= 45^\circ\text{C}$
$t_j$	$= 75^\circ\text{C}$

\* Nicht für Neuentwicklung



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>AF 181 *</b> Germanium-pnp-diffusions- legierter-HF-Transistor für regelbare ZF-Verstärker in Fernseh-Empfängern	$B = 42$ $B = 60$ $-C_{re} = 0,4 \text{ pF}$ $-I_{CBO} \leq 7 \text{ } \mu\text{A}$ Y-Parameter Emitterschaltung, $f = 35 \text{ MHz}$ , $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_E = 3 \text{ mA}$ $Re (Y_{ie}) = 10 \text{ mS}$ $ Y_{re}  = 75 \text{ } \mu\text{S}$ $ Y_{fe}  = 85 \text{ mS}$ $Im (Y_{ie}) = 10 \text{ mS}$ $\varphi_{re} = -90^\circ$ $\varphi_{fe} = -40^\circ$ $Re (Y_{oe}) = 60 \text{ } \mu\text{S}$ $Im (Y_{oe}) = 660 \text{ } \mu\text{S}$ * Nicht für Neuentwicklung	$U_{CBO} = 30 \text{ V}$ $I_C = 20 \text{ mA}$ $P_{tot} = 156 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ $t_j = 75^\circ\text{C}$ 
<b>AF 239</b> Germanium-pnp-UHF- Mesa-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz	$B = 33$ $B = 30$ $f_T = 650 \text{ MHz}$ $V_{pb} = 14 \text{ dB}$ $V_{pb} = 12,5 \text{ dB}$ $-C_{re} = 0,23 \text{ pF}$ $F = 5 \text{ dB}$ $F = 6 \text{ dB}$ $-I_{CES} = 0,5 \text{ } \mu\text{A}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$ bei $-U_{CE} = 5 \text{ V}$ , $-I_C = 5 \text{ mA}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$ , $f = 100 \text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$ , $f = 800 \text{ MHz}$ , $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$ , $f = 900 \text{ MHz}$ , $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$ , $f = 800 \text{ MHz}$ , $R_G = 60 \Omega$ bei $-U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $-I_C = 2 \text{ mA}$ , $f = 900 \text{ MHz}$ , $R_G = 60 \Omega$ bei $-U_{CES} = 20 \text{ V}$	$-U_{CBO} = 20 \text{ V}$ $-U_{CEO} = 15 \text{ V}$ $-U_{EBO} = 0,3 \text{ V}$ $-I_C = 10 \text{ mA}$ $P_{tot} = 60 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $t_j = 90^\circ\text{C}$ 

## AF 251

Germanium-pnp-Planar  
UHF-Transistor im Kunst-  
stoffgehäuse für regel-  
bare Vorstufen bis  
900 MHz

Germanium pnp planar  
UHF transistor in epoxy  
case for AGC input-stages  
up to 900 Mc/s

Größe · Outlines 27

B	= 30	bei $-U_{CE}$	= 12 V, $-I_G$	= 2 mA
$-I_{CBO}$	$\leq 5 \mu A$	bei $-U_{CB}$	= 12 V	
$-I_{CEO}$	$\leq 400 \mu A$	bei $-U_{CE}$	= 15 V	
$f_T$	= 750 MHz	bei $-U_{CE}$	= 12 V, $-I_G$	= 2 mA
$-C_{re}$	= 0,38 pF	bei $-U_{CE}$	= 12 V, $-I_C$	= 2 mA
$V_{pb}$	= 15 dB	bei $-U_{CE}$	= 12 V, $-I_C$	= 2 mA, $f = 800$ MHz, $R_G = 60 \Omega$ , $R_L = 1,4 k\Omega$
F	= 4,8 dB	bei $-U_{CE}$	= 12 V, $-I_C$	= 2 mA, $f = 800$ MHz, $R_G = 60 \Omega$

$-U_{CBO}$	= 20 V
$-U_{CEO}$	= 15 V
$-U_{EBO}$	= 0,3 V
$-I_C$	= 10 mA
$P_{tot}$	= 90 mW
bei $t_{amb}$	= 45 °C
$t_j$	= 90 °C



## AF 252

Germanium-pnp-Planar  
UHF-Transistor im Kunst-  
stoffgehäuse für selbst-  
schwingende Mischstufen  
bis 900 MHz

Germanium pnp planar  
UHF transistor in epoxy  
case for oscillating mixer  
stages up to 900 Mc/s

Größe · Outlines 27

$-I_{CBO}$	$\leq 5 \mu A$	bei $-U_{CB}$	= 12 V, $-I_C$	= 2 mA
B	$\geq 10$	bei $-U_{CE}$	= 12 V, $-I_C$	= 2 mA
$f_T$	= 650 MHz	bei $-U_{CE}$	= 12 V, $-I_C$	= 2 mA, $f = 100$ MHz
$-C_{re}$	= 0,38 pF	bei $-U_{CE}$	= 12 V, $-I_C$	= 2 mA
$V_{pb}$	= 15 dB	bei $-U_{CE}$	= 12 V, $-I_C$	= 2 mA, $f = 800$ MHz, $R_G = 60 \Omega$ , $R_L = 1,4 k\Omega$
F	= 5,2 dB	bei $-U_{CE}$	= 12 V, $-I_C$	= 2 mA, $f = 800$ MHz, $R_G = 60 \Omega$

$-U_{CBO}$	= 20 V
$-U_{CEO}$	= 15 V
$-U_{EBO}$	= 0,3 V
$-I_C$	= 10 mA
$P_{tot}$	= 90 mW
bei $t_{amb}$	= 45 °C
$t_j$	= 90 °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AF 253</b></p> <p>Germanium-pnp-Planar VHF-Transistor im Kunststoffgehäuse für regelbare Vorstufen</p> <p>Germanium pnp planar VHF transistor in epoxy case for AGC input-stages</p> <p>Größe · Outlines 27</p>	<p><math>-I_{CBO}</math> bei <math>-U_{CB} = 12</math> V <math>\leq 5 \mu A</math></p> <p><math>I_B</math> bei <math>-U_{CE} = 12</math> V, <math>-I_C = 2</math> mA <math>\geq 10</math></p> <p><math>f_T</math> bei <math>-U_{CE} = 12</math> V, <math>-I_C = 2</math> mA, <math>f = 100</math> MHz <math>= 550</math> MHz</p> <p><math>-C_{re}</math> bei <math>-U_{CE} = 12</math> V, <math>-I_C = 2</math> mA <math>= 0,38</math> pF</p> <p><math>V_{pb}</math> bei <math>-U_{CE} = 12</math> V, <math>-I_C = 2,5</math> mA, <math>f = 200</math> MHz, <math>R_L = 1</math> k<math>\Omega</math> <math>= 17</math> dB</p> <p><math>F</math> bei <math>-U_{CE} = 12</math> V, <math>-I_C = 2,5</math> mA, <math>f = 200</math> MHz <math>= 4</math> dB</p>	<p><math>-U_{CBO} = 20</math> V</p> <p><math>-U_{CEO} = 15</math> V</p> <p><math>-U_{EBO} = 0,3</math> V</p> <p><math>-I_C = 10</math> mA</p> <p><math>P_{tot}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ C = 90</math> mW</p> <p><math>t_j = 90^\circ C</math></p>
<p><b>VF 321</b></p>	<p><math>-I_{CBO}</math> bei <math>-U_{CB} = 12</math> V <math>\leq 5 \mu A</math></p> <p><math>I_B</math> bei <math>-U_{CE} = 12</math> V, <math>-I_C = 2</math> mA <math>\geq 10</math></p> <p><math>f_T</math> bei <math>-U_{CE} = 12</math> V, <math>-I_C = 2</math> mA, <math>f = 100</math> MHz <math>= 550</math> MHz</p> <p><math>-C_{re}</math> bei <math>-U_{CE} = 12</math> V, <math>-I_C = 2</math> mA <math>= 0,38</math> pF</p> <p><math>V_{pb}</math> bei <math>-U_{CE} = 12</math> V, <math>-I_C = 2,5</math> mA, <math>f = 200</math> MHz, <math>R_L = 1</math> k<math>\Omega</math> <math>= 17</math> dB</p> <p><math>F</math> bei <math>-U_{CE} = 12</math> V, <math>-I_C = 2,5</math> mA, <math>f = 200</math> MHz <math>= 4</math> dB</p>	<p><math>-U_{CBO} = 20</math> V</p> <p><math>-U_{CEO} = 15</math> V</p> <p><math>-U_{EBO} = 0,3</math> V</p> <p><math>-I_C = 10</math> mA</p> <p><math>P_{tot}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ C = 90</math> mW</p> <p><math>t_j = 90^\circ C</math></p>

## AF 256

Germanium-pnp-Planar VHF-Transistor im Kunststoffgehäuse für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz

Germanium pnp planar VHF transistor in epoxy case for input-stages, mixer-and oscillator-stages up to 260 Mc/s

Größe · Outlines 27

$-I_{OBO}$	$= 0,5 \mu A$	bei $-U_{CB}$	$= 12 V$
$I_B$	$= 28$	bei $-U_{CE}$	$= 12 V, -I_C = 1 mA$
$f_T$	$\geq 170 MHz$	bei $-U_{CE}$	$= 12 V, -I_C = 1 mA$
$C_{re}$	$= 0,58 pF$	bei $-U_{CE}$	$= 12 V, -I_C = 1 mA, f = 450 kHz$
$r_{bb'} \cdot C_{bc}$	$\leq 12 ps$	bei $f$	$= 100 MHz$
$F$	$= 5,5 dB$	bei $-U_{CE}$	$= 12 V, -I_C = 1 mA, f = 200 MHz,$ $R_G = 60 \Omega$
$V_{pb}$	$= 14 dB$	bei $-U_{CE}$	$= 12 V, -I_C = 3 mA, f = 200 MHz$

$-U_{CEO}$	$= 18 V$
$-U_{CBO}$	$= 25 V$
$-U_{EBO}$	$= 0,3 V$
$-I_C$	$= 10 mA$
$P_{tot}$	$= 90 mW$
$t_j$	bei $t_{amb} = 45^\circ C$ $= 90^\circ C$

Label

Abbildungsmuster  
Körnungsbild

Maximum collector  
power dissipation







## BC 110

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen

Silicon npn epitaxial planar transistor for general purpose


Größe · Outlines 6

$I_{CBO}$	= 100 nA	bei $U_{CB}$	= 80 V
$U_{CEsat}$	< 0,6 V	bei B	= 10, $I_C$ = 50 mA
$U_{CEO}$	> 80 V	bei $I_C$	= 2 mA
$U_{EBO}$	> 8 V	bei $I_E$	= 1 $\mu$ A
B	= 70	bei $U_{CE}$	= 5 V, $I_C$ = 50 mA
$U_{BE}$	= 0,8 V	bei $U_{CE}$	= 5 V, $I_C$ = 50 mA
$f_T$	= 100 MHz	bei $U_{CE}$	= 5 V, $I_C$ = 10 mA
$C_{CB}$	< 5 pF	bei $U_{CB}$	= 10 V

$U_{CBO}$	= 80 V
$U_{CEO}$	= 80 V
$U_{EBO}$	= 8 V
$I_C$	= 50 mA
$P_{tot}$	= 300 mW
bei $t_{amb}$	= 25 °C
$t_j$	= 175 °C



BC 131  
BC 130  
BC 130

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>BC 129</b> <b>BC 130</b> <b>BC 131</b>	<b>BC 129 BC 130 BC 131</b> $\beta$ -Gruppen AB ABC BC $\beta$ -Gruppe bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ , $I_G = 2\text{ mA}$ Gruppe A = 125...260 Gruppe B = 240...500 Gruppe C = 450...900	<b>BC 129 BC 130 BC 131</b> $U_{OB} = 50\text{ V}$ $U_{CEO} = 45\text{ V}$ $U_{EBO} = 6\text{ V}$ $I_G = 100\text{ mA}$ $P_{tot}$ bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $t_j = 175\text{ W}$
Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen, sowie rauscharme Eingangsstufen	$U_{CEsat} = 200\text{ mV}$ bei $I_G = 100\text{ mA}$ , $I_B = 5\text{ mA}$ $U_{BE} = 550\text{...}700\text{ mV}$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ , $I_G = 2\text{ mA}$ $f_T = 300\text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ , $I_G = 10\text{ mA}$	$t_j$ $t_j = 175\text{ W}$
Silicon npn epitaxial planar transistors for AF input stages, driver stages and low noise input stages	<b>BC 129 BC 130 BC 131</b> $F = 3$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ , $I_G = 0,2\text{ mA}$ , $f = 1\text{ kHz}$ , $R_G = 2\text{ k}\Omega$ , $\Delta f = 200\text{ Hz}$ $F < 4$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ , $I_G = 0,2\text{ mA}$ , $f = 30\text{...}15000\text{ Hz}$ , $R_G = 2\text{ k}\Omega$	$t_j$ $t_j = 175\text{ W}$
Größe · Outlines 6		$t_j$ $t_j = 175\text{ W}$

## BC 140

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Verstärker und Schaltungenwendungen  
Silicon npn epitaxial planar transistor for AF amplifiers and switching applications

### Größe · Outlines 9

BC 140  
BC 148  
BC 149

$I_{CBO} < 100 \text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 60 \text{ V}$   
 $U_{CEsat} < 0,7 \text{ V}$  bei  $I_C = 1 \text{ A}$ ,  $I_B = 100 \text{ mA}$   
 $U_{BE} = 1,3 \text{ V}$  bei  $U_{CE} = 1 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ A}$   
 $U_{CEO} > 40 \text{ V}$  bei  $I_C = 30 \text{ mA}$   
 $I_B = 40 \dots 300$  bei  $U_{CE} = 1 \text{ V}$ ,  $I_C = 150 \text{ mA}$   
 $f_T > 60 \text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 50 \text{ mA}$   
 $C_{CB} < 25 \text{ pF}$  bei  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,  $f = 1 \text{ MHz}$

### Schaltzeiten · Switching times

$I_C = 150 \text{ mA}$ ,  $I_{B1} = -I_{B2} = 7,5 \text{ mA}$   
 $t_{on} < 250 \text{ ns}$ ,  $t_{off} < 850 \text{ ns}$

BC 143 BC 146 BC 148

$f_T = 200 \text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 10 \text{ mA}$   
 $h_{FE} = 200 \dots 300$  bei  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 3 \text{ mA}$   
 $h_{FE} = 300 \text{ mA}$  bei  $I_C = 100 \text{ mA}$ ,  $I_B = 3 \text{ mA}$

Größe C = 480  $\mu\text{m}^2$

Größe B = 360  $\mu\text{m}^2$

Größe V = 480  $\mu\text{m}^2$

Größe YB = 600  $\mu\text{m}^2$ ,  $I_C = 5 \text{ mA}$

Größe YB = 480  $\mu\text{m}^2$ ,  $I_C = 5 \text{ mA}$

BC 143 BC 146 BC 148 BC 149

140

$U_{CBO} = 80 \text{ V}$   
 $U_{CEO} = 40 \text{ V}$   
 $U_{EBO} = 7 \text{ V}$   
 $I_C = 1 \text{ A}$   
 $P_{tot} = 3,7 \text{ W}$   
 bei  $t_{case} = 25^\circ\text{C}$   
 $t_j = 175^\circ\text{C}$

per 1000 = 38  $^\circ\text{C}$   
 $h_{FE} = 350$   
 $f_T = 100$   
 $h_{FE} = 42$   
 $h_{FE} = 20$

BC 141 BC 148 BC 149



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BC 147</b> <b>BC 148</b> <b>BC 149</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor in epoxy case for AF input-stages, driver stages and low noise input-stages</p> <p>Größe · Outlines 28</p>	<p><b>BC 147</b>   <b>BC 148</b>   <b>BC 149</b></p> <p><math>\beta</math>-Gruppen AB   ABC   BC</p> <p><math>\beta</math>-Gruppe bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 2\text{ mA}</math></p> <p>Gruppe A = 125...260</p> <p>Gruppe B = 240...500</p> <p>Gruppe C = 450...900</p> <p><math>U_{CEsat} = 200\text{ mV}</math> bei <math>I_C = 100\text{ mA}</math>, <math>I_B = 5\text{ mA}</math></p> <p><math>U_{BE} = 550\text{...}700\text{ mV}</math> bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 2\text{ mA}</math></p> <p><math>f_T = 300\text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><b>BC 147</b>   <b>BC 148</b>   <b>BC 149</b></p> <p><math>F = 3</math></p> <p>bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 0,2\text{ mA}</math>, <math>f = 1\text{ kHz}</math>, <math>R_G = 2\text{ k}\Omega</math>, <math>\Delta f = 200\text{ Hz}</math></p> <p><math>F &lt; 4</math></p> <p>bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 0,2\text{ mA}</math>, <math>f = 30\text{...}15000\text{ Hz}</math>, <math>R_G = 2\text{ k}\Omega</math></p>	<p><b>BC 147</b>   <b>BC 148</b>   <b>BC 149</b></p> <p><math>U_{CB} = 50</math>   <math>30</math>   <math>30\text{ V}</math></p> <p><math>U_{CEO} = 45</math>   <math>20</math>   <math>20\text{ V}</math></p> <p><math>U_{EBO} = 6</math>   <math>5</math>   <math>5\text{ V}</math></p> <p><math>I_C = 100</math>   <math>100</math>   <math>100\text{ mA}</math></p> <p><math>P_{tot} = 220</math>   <math>220</math>   <math>220\text{ mW}</math></p> <p>bei <math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math></p> <p><math>t_j = 125</math>   <math>125</math>   <math>125^\circ\text{C}</math></p>



## BC 155 BC 156

Silizium-npn-Epitaxial-  
Planar-Subminiatur-  
Transistoren für  
Kleinstergeräte

Silicon npn epitaxial  
planar transistors for  
very small sets

Größe · Outlines  
BC 155 BC 156

14 15

$\beta \geq 85$  bei  $U_{CE} = 1 \text{ V}$ ,  $I_C = 0,5 \text{ mA}$   
 $U_{CEsat} \leq 300 \text{ mV}$  bei  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $I_B = 0,3 \text{ mA}$   
 $f_T \geq 50 \text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 2 \text{ mA}$   
 $I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 5 \text{ V}$

$\beta$ -Gruppen bei  $U_{CE} = 1 \text{ V}$ ,  $I_C = 0,5 \text{ mA}$

A 85...220  
B 200...500  
C 470...900

$U_{CBO} = 5 \text{ V}$   
 $U_{CEO} = 5 \text{ V}$   
 $U_{EBO} = 5 \text{ V}$   
 $P_{tot} = 50 \text{ mW}$   
bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$   
 $t_j = 125^\circ\text{C}$

BC 156

$P_{tot} = 105 \text{ mW}$   
bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>BC 157</b> <b>BC 158</b> <b>BC 159</b>	<b>BC 157 BC 158 BC 159</b> $\beta$ -Gruppen VI A VI AB AB $\beta$ -Gruppe bei $-U_{CE} = 5\text{ V}$ , $-I_C = 2\text{ mA}$ Gruppe VI = 75...150 Gruppe A = 125...260 Gruppe B = 240...500	<b>BC 157 BC 158 BC 159</b> $-U_{CBO} = 50\text{ V}$ 30 25 V $-U_{CEO} = 45\text{ V}$ 25 20 V $-U_{EBO} = 5\text{ V}$ 5 5 V $-I_G = 100\text{ mA}$ 100 mA $P_{tot} = 220\text{ mW}$ 220 220 mW bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $t_j = 125\text{ } 125\text{ } 125^\circ\text{C}$
Silizium-pnp-Epitaxial-Planar-Transistoren im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen	$-U_{CEsat} = 300\text{ mV}$ bei $-I_C = 100\text{ mA}$ , $-I_B = 5\text{ mA}$ $-U_{BE} = 600...750\text{ mV}$ bei $-U_{CE} = 5\text{ V}$ , $-I_C = 2\text{ mA}$ $f_T = 130\text{ MHz}$ bei $-U_{CE} = 5\text{ V}$ , $-I_C = 10\text{ mA}$ <b>BC 157 BC 158 BC 159</b> $F = 3 \quad 3 \quad 3$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ , $I_C = 0,2\text{ mA}$ , $f = 1\text{ kHz}$ , $R_G = 2\text{ k}\Omega$ , $\Delta f = 200\text{ Hz}$ $F < 4$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ , $I_C = 0,2\text{ mA}$ , $f = 30...15000\text{ Hz}$ , $R_G = 2\text{ k}\Omega$	bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $P_{tot} = 100\text{ mW}$ <b>BC 129</b> bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $P_{tot} = 80\text{ mW}$ <b>BC 129</b> bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $P_{tot} = 2\text{ A}$ $I_{CE} = 2\text{ A}$ $I_{BO} = 2\text{ A}$
Silizium pnp epitaxial planar transistors in epoxy case for AF input-stages, driver stages and low noise input-stages  Größe · Outlines 28	$C = 30\text{ pF}$ $f = 300\text{ kHz}$ $V_{CE} = 5\text{ V}$ $I_{CE} = 1\text{ mA}$ ( $f = 0,2\text{ MHz}$ ) $I_{CE} = 100\text{ }\mu\text{A}$ ( $f = 1\text{ MHz}$ ) $I_{CE} = 50\text{ }\mu\text{A}$ ( $f = 10\text{ MHz}$ ) $I_{CE} = 10\text{ }\mu\text{A}$ ( $f = 100\text{ MHz}$ ) $I_{CE} = 1\text{ }\mu\text{A}$ ( $f = 1\text{ MHz}$ ) $I_{CE} = 0,1\text{ }\mu\text{A}$ ( $f = 10\text{ MHz}$ ) $I_{CE} = 0,01\text{ }\mu\text{A}$ ( $f = 100\text{ MHz}$ )	<b>BC 129</b> <b>BC 122</b>



## BC 160

Silizium-pnp-Epitaxial-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Verstärker und Schaltungen mit Gehäuse verbunden

Silicon pnp epitaxial transistor designed for use in AF amplifiers and switching applications  
Collector connected to case

Größe · Outlines 9

$U_{CEsat} \leq 1,4 V$  bei  $I_C = 1 A$ ,  $I_B = 100 mA$ ,  
 $t_p = 0,5 ms$ ,  $V_T = 0,01$   
 $U_{BE} \leq 2 V$  bei  $U_{CE} = 1 V$ ,  $I_C = 1 A$ ,  
 $t_p = 0,5 ms$ ,  $V_T = 0,01$   
 $U_{CEO} \geq 40 V$  bei  $I_C = 50 mA$ ,  $V_T = 0,01$   
 $t_p = 0,5 ms$ ,  $V_T = 0,01$

B bei  $U_{CE} = 1 V$ ,  $I_C = 100 mA$

Gruppe 6 40...100

Gruppe 10 63...160

Gruppe 16 100...250

$f_T \geq 50 MHz$  bei  $U_{CE} = 10 V$ ,  $I_C = 50 mA$ ,  
 $f = 20 MHz$

$C_{CB} \leq 30 pF$  bei  $U_{CB0} = 10 V$ ,  $f = 1 MHz$

$C_{EB} \leq 180 pF$  bei  $U_{EB0} = 0,5 V$ ,  $f = 1 MHz$

$U_{CBO} = 40 V$   
 $U_{CEO} = 40 V$   
 $U_{EBO} = 5 V$   
 $I_C = 1 A$   
 $P_{tot} = 3,2 W$   
bei  $t_{case} \leq 60^\circ C$   
 $t_j = 175^\circ C$





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BC 167</b> <b>BC 168</b> <b>BC 169</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistoren im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistors in epoxy case for AF input-stages, driver stages and low noise input-stages</p> <p>Größe · Outlines 41</p>	<p><b>BC 167</b>   <b>BC 168</b>   <b>BC 169</b></p> <p>β-Gruppen AB   ABC   BC</p> <p>β-Gruppe bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 2\text{ mA}</math></p> <p>Gruppe A = 125...260</p> <p>Gruppe B = 240...500</p> <p>Gruppe C = 450...900</p> <p><math>U_{CEsat} = 200\text{ mV}</math> bei <math>I_C = 100\text{ mA}</math>, <math>I_B = 5\text{ mA}</math></p> <p><math>U_{BE} = 550\text{...}700\text{ mV}</math> bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 2\text{ mA}</math></p> <p><math>f_T = 300\text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><b>BC 167</b>   <b>BC 168</b>   <b>BC 169</b></p> <p><math>F = 3</math></p> <p>bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 0,2\text{ mA}</math>, <math>f = 1\text{ kHz}</math>, <math>R_G = 2\text{ k}\Omega</math>, <math>\Delta f = 200\text{ Hz}</math></p> <p><math>F &lt; 4</math></p> <p>bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 0,2\text{ mA}</math>, <math>f = 30\text{...}15000\text{ Hz}</math>, <math>R_G = 2\text{ k}\Omega</math></p>	<p><b>BC 167</b>   <b>BC 168</b>   <b>BC 169</b></p> <p><math>U_{CB} = 50</math>   <math>30</math>   <math>30\text{ V}</math></p> <p><math>U_{CEO} = 45</math>   <math>20</math>   <math>20\text{ V}</math></p> <p><math>U_{EBO} = 6</math>   <math>5</math>   <math>5\text{ V}</math></p> <p><math>I_C = 100</math>   <math>100</math>   <math>100\text{ mA}</math></p> <p><math>P_{tot} = 220</math>   <math>220</math>   <math>220\text{ mW}</math></p> <p>bei <math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math></p> <p><math>t_j = 125</math>   <math>125</math>   <math>125^\circ\text{C}</math></p>



**BC 177**  
**BC 178**  
**BC 179**

Silizium-pnp-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen.

Collector mit Gehäuse verbunden.

Silicon pnp epitaxial planar transistor for AF input-stages, driver stages and low noise input-stages. Collector connected to case.

Größe · Outlines 6

**BC 177** **BC 178** **BC 179**  
 β-Gruppen VI A VI AB AB  
 β-Gruppe bei  $-U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $-I_C = 2 \text{ mA}$   
 Gruppe VI = 75...150  
 Gruppe A = 125...260  
 Gruppe B = 240...500

$-U_{CEsat} = 300 \text{ mV}$  bei  $-I_C = 100 \text{ mA}$ ,  $-I_B = 5 \text{ mA}$   
 $-U_{BE} = 600...750 \text{ mV}$  bei  $-U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $-I_C = 2 \text{ mA}$   
 $f_T = 130 \text{ MHz}$  bei  $-U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $-I_C = 10 \text{ mA}$

**BC 177 BC 178 BC 179**

F = 3 3 4


bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 0,2 \text{ mA}$ ,  $f = 1 \text{ kHz}$ ,  $R_G = 2 \text{ k}\Omega$ ,  
 $\Delta f = 200 \text{ Hz}$

F < 4

bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 0,2 \text{ mA}$ ,  $f = 30...15000 \text{ Hz}$ ,  $R_G = 2 \text{ k}\Omega$

**BC 177 BC 178 BC 179**  
 $-U_{CBO} = 50 30 25 \text{ V}$   
 $-U_{CEO} = 45 25 20 \text{ V}$   
 $-U_{EBO} = 5 5 5 \text{ V}$   
 $-I_C = 100 100 100 \text{ mA}$   
 $P_{tot} = 300 300 300 \text{ mW}$   
 bei  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$   
 $t_j = 175 175 175^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BC 194</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor im Kunststoffgehäuse für Module, sehr schnelle Schalter und HF-Verstärker-Anwendungen</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor in epoxy case for moduls, high speed switches and for RF-applications</p> <p><b>Größe • Outlines 14</b></p> 	<p> <math>I_{CB0} &lt; 100 \text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{CEsat} &lt; 350 \text{ mV}</math> bei <math>I_C = 150 \text{ mA}</math>, <math>I_B = 15 \text{ mA}</math>  <math>I_B = 40 \dots 250</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 150 \text{ mA}</math>  <math>U_{CB0} &gt; 40 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 10 \mu\text{A}</math>  <math>U_{EB0} &gt; 5 \text{ V}</math> bei <math>I_E = 10 \mu\text{A}</math>  <math>f_T &gt; 250 \text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 20 \text{ mA}</math> </p> <p>Schaltzeiten • Switching times  <math>I_C = 150 \text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = -I_{B2} = 15 \text{ mA}</math>  <math>t_{on} = 25 \text{ ns}</math>, <math>t_{off} = 150 \text{ ns}</math> </p> <p>BC 194 BC 198 BC 199</p> <p> <math>I_C</math> bei <math>f_{max} = 100 \text{ MHz}</math> bei <math>-V_{CE} = 2 \text{ A}^*</math> <math>-I_C = 10 \text{ mV}</math>  <math>I_{CB0}</math> bei <math>f_{max} = 100 \text{ MHz}</math> bei <math>-V_{CE} = 2 \text{ A}^*</math> <math>-I_C = 3 \text{ mV}</math>  <math>I_{CB0}</math> bei <math>f_{max} = 300 \text{ MHz}</math> bei <math>-V_{CE} = 100 \text{ mV}</math> <math>-I_B = 2 \text{ mV}</math> </p> <p> <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 200</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 300</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 100</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 2</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 40</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 20</math> </p> <p>BC 194 BC 198 BC 199</p>	<p> <math>U_{CB0} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{CE0} = 25 \text{ V}</math>  <math>U_{EB0} = 5 \text{ V}</math>  <math>I_C = 0,8 \text{ A}</math>  <math>P_{tot} = 100 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 125^\circ\text{C}</math> </p> <p> <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 100</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 20</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 30</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 40</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 50</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 60</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 70</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 80</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 90</math>  <math>I_{Cmax}</math> bei <math>f_{max} = 100</math> </p>

## BC 196

Silizium-pnp-Epitaxial-Planar-Transistor für NF-Vor- und Treiberstufen, speziell geeignet für Module

Silicon pnp epitaxial planar transistor for AF input stages and driver stages, particularly suitable for modules

Größe · Outlines 33

$I_{CBO} < 50 \text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 20 \text{ V}$   
 $I_{CBO} < 10 \text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 20 \text{ V}$ ,  $t_j = 100^\circ \text{C}$   
 $U_{OE\text{sat}} \leq 0,18 \text{ V}$  bei  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $I_B = 0,5 \text{ mA}$   
 $U_{OE\text{sat}} \leq 0,3 \text{ V}$  bei  $I_C = 100 \text{ mA}$ ,  $I_B = 0,5 \text{ mA}$ ,  
 $t_p = 0,5 \text{ ms}$ ,  $V_T = 0,01$

B bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 2 \text{ mA}$

Gruppe VI 140

Gruppe A 180

Gruppe B 290

$U_{CBO} \geq 30 \text{ V}$  bei  $I_C = 10 \mu\text{A}$   
 $f_T \geq 130 \text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  
 $f = 100 \text{ MHz}$

F  $\leq 10 \text{ dB}$  bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 0,2 \text{ mA}$ ,  
 $f = 1 \text{ kHz}$ ,  $\Delta f = 200 \text{ Hz}$ ,  
 $R_G = 2 \text{ k}\Omega$

$C_{CB} = 4 \text{ pF}$  bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 0 \text{ mA}$ ,  $f = 1 \text{ MHz}$

$U_{CBO} = 30 \text{ V}$   
 $U_{CEO} = 25 \text{ V}$   
 $U_{EBO} = 5 \text{ V}$   
 $I_{CM} = 200 \text{ mA}$   
 $P_{\text{tot}}$  bei  $t_{\text{amb}} = 45^\circ \text{C}$   
 $t_j = 125^\circ \text{C}$

Im vergossenen Modul muß die Verlustleistung von Fall zu Fall bestimmt werden.

In sealed modul the power dissipation must be checked.

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BC 197</b> <b>BC 198</b> <b>BC 199</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistoren im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen. Geeignet für Module</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistors in epoxy case for AF input-stages, driver stages and low noise input-stages. Suitable for moduls</p> <p>Größe · Outlines 33</p>	<p><b>BC 197</b>    <b>BC 198</b>    <b>BC 199</b></p> <p>β-Gruppen AB    ABC    BC</p> <p>β-Gruppe bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 2\text{ mA}</math></p> <p>Gruppe A = 125...260</p> <p>Gruppe B = 240...500</p> <p>Gruppe C = 450...900</p> <p><math>U_{CEsat} = 200\text{ mV}</math> bei <math>I_C = 100\text{ mA}</math>, <math>I_B = 5\text{ mA}</math></p> <p><math>U_{BE} = 550...700\text{ mV}</math> bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 2\text{ mA}</math></p> <p><math>f_T = 300\text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><b>BC 197</b>    <b>BC 198</b>    <b>BC 199</b></p> <p>F = 3    3    4</p> <p>bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 0,2\text{ mA}</math>, <math>f = 1\text{ kHz}</math>, <math>R_G = 2\text{ k}\Omega</math>, <math>\Delta f = 200\text{ Hz}</math></p> <p>F &lt; 4</p> <p>bei <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>I_C = 0,2\text{ mA}</math>, <math>f = 30...15000\text{ Hz}</math>, <math>R_G = 2\text{ k}\Omega</math></p>	<p><b>BC 197</b>    <b>BC 198</b>    <b>BC 199</b></p> <p><math>U_{CB} = 50</math>    30    30 V</p> <p><math>U_{CEO} = 45</math>    20    20 V</p> <p><math>U_{EBO} = 6</math>    5    5 V</p> <p><math>I_C = 100</math>    100    100 mA</p> <p><math>P_{tot} = 50</math>    50    50 mW</p> <p>bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math></p> <p><math>t_j = 125</math>    125    125 <math>^\circ\text{C}</math></p>



**BC 237**  
**BC 238**  
**BC 239**

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistoren im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen

Silicon npn epitaxial planar transistors in epoxy case for input-stages, driver stages and low noise input-stages

Größe · Outlines 39

**BC 237** **BC 238** **BC 239**  
 AB ABC BC  
 β-Gruppen bei  $U_{CE} = 5\text{ V}$ ,  $I_C = 2\text{ mA}$   
 Gruppe A = 125...260  
 Gruppe B = 240...500  
 Gruppe C = 450...900

$U_{CEsat} = 200\text{ mV}$  bei  $I_C = 100\text{ mA}$ ,  $I_B = 5\text{ mA}$   
 $U_{BE} = 550...700\text{ mV}$  bei  $U_{CE} = 5\text{ V}$ ,  $I_C = 2\text{ mA}$   
 $f_T = 300\text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 5\text{ V}$ ,  $I_C = 10\text{ mA}$

**BC 237** **BC 238** **BC 239**

F = 3 3 3

bei  $U_{CE} = 5\text{ V}$ ,  $I_C = 0,2\text{ mA}$ ,  $f = 1\text{ kHz}$ ,  $R_G = 2\text{ k}\Omega$ ,  
 $\Delta f = 200\text{ Hz}$

F < 4

bei  $U_{CE} = 5\text{ V}$ ,  $I_C = 0,2\text{ mA}$ ,  $f = 30...15000\text{ Hz}$ ,  $R_G = 2\text{ k}\Omega$

**BC 237** **BC 238** **BC 239**  
 $U_{CB} = 50$  30 30 V  
 $U_{CEO} = 45$  20 20 V  
 $U_{EBO} = 6$  5 5 V  
 $I_C = 100$  100 100 mA  
 $P_{tot} = 220$  220 220 mW  
 bei  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$   
 $t_j = 125$  125 125  $^\circ\text{C}$

**BC 308**  
**BC 308**  
**BC 30A**

1756

1. Version für die meisten  
 Kerntypen

Wachstumsverfahren  
 Epitaxial



**BC 308** **BC 308** **BC 30A**  
 $U_{CB} = 50$  50 50 V  
 $U_{CEO} = 45$  20 20 V  
 $U_{EBO} = 6$  5 5 V  
 $I_C = 100$  100 100 mA  
 $P_{tot} = 220$  220 220 mW  
 bei  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$   
 $t_j = 125$  125 125  $^\circ\text{C}$

$U_{CEsat} = 200\text{ mV}$  bei  $I_C = 100\text{ mA}$ ,  $I_B = 5\text{ mA}$   
 $U_{BE} = 550...700\text{ mV}$  bei  $U_{CE} = 5\text{ V}$ ,  $I_C = 2\text{ mA}$   
 $f_T = 300\text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 5\text{ V}$ ,  $I_C = 10\text{ mA}$

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistoren im Kunststoffgehäuse für NF-Vor- und Treiberstufen sowie rauscharme Eingangsstufen

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>BC 307</b> <b>BC 308</b> <b>BC 309</b> Silizium-pnp-Epitaxial-Planar-Transistoren für NF-Vorstufen, Treiberstufen und rauscharme Vorstufen	$I_{CBO} = 100 \text{ nA}$ bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$ $U_{CEsat} = 0,18 \text{ V}$ bei $I_C = 10 \text{ mA}$ , $I_B = 0,5 \text{ mA}$ , $U_{CEsat} = 0,3 \text{ V}$ bei $I_C = 100 \text{ mA}$ , $I_B = 5 \text{ mA}$ , $t_p = 0,5 \text{ ms}$ , $V_T = 0,01$ <b>BC 307 BC 308 BC 309</b> $U_{CEO} = 45 \text{ 25 20 V}$ bei $I_C = 2 \text{ mA}$ B bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$ , $I_C = 2 \text{ mA}$ Gruppe VI 140 Gruppe A 180 Gruppe B 290 $f_T = 130 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$ , $I_C = 10 \text{ mA}$ , $f = 100 \text{ MHz}$ $C_{CB} = 4 \text{ pF}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 10 \text{ mA}$ , $f = 1 \text{ MHz}$	<b>BC 307 BC 308 BC 309</b> $U_{CBO} = 50 \text{ 30 25 V}$ $U_{CEO} = 45 \text{ 25 20 V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ 5 5 V}$ $I_{CM} = 200 \text{ 200 200 mA}$ $P_{tot} = 280 \text{ 280 280 mW}$ bei $t_{amb} \leq 25 \text{ °C}$ $t_j = 150 \text{ 150 150 °C}$
Silizium pnp epitaxial planar transistors for AF input stages, driver stages and low noise input stages  Größe · Outlines 39	<b>BC 307 BC 308</b> $F_{max} = 10 \text{ dB}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$ , $I_C = 10 \text{ mA}$ , $f = 1 \text{ kHz}$ , $\Delta f = 200 \text{ Hz}$  <b>BC 309</b> $F_{max} = 4 \text{ dB}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$ , $I_C = 10 \text{ mA}$ , $f = 30 \text{ Hz} \dots 15 \text{ kHz}$	



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BD 127</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-Leistungstransistor für universelle Anwendungen bei hohen Betriebsspannungen</p> <p>Silicon npn planar power transistor for universal applications at high supply voltage</p> <p>Größe · Outlines 32</p>	<p><math>I_{CB0}</math> = 50 nA  <math>I_{CB0}</math> = 100 <math>\mu</math>A  <math>U_{CB0}</math> = 300 V  <math>U_{CE0}</math> = 250 V  <math>I_B</math> = 30</p> <p>bei <math>U_{CB}</math> = 150 V          bei <math>U_{CB}</math> = 150 V, <math>t_{amb}</math> = 150 °C          bei <math>I_C</math> = 1 <math>\mu</math>A          bei <math>I_C</math> = 1 mA          bei <math>U_{CB}</math> = 15 V, <math>I_C</math> = 1 mA</p>	<p><math>U_{CB0}</math> = 300 V  <math>U_{CE0}</math> = 250 V  <math>U_{EB0}</math> = 8 V  <math>I_{CM}</math> = 150 mA  <math>I_j</math> = 150 °C  <math>R_{thG}</math> = 6 °C/W</p>





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BD 128</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-Leistungstransistor für universelle Anwendungen bei hohen Betriebsspannungen</p> <p>Silicon npn planar power transistor for universal applications at high supply voltage</p> <p>Größe • Outlines 32</p>	<p><math>I_{CB0}</math> = 50 nA bei <math>U_{CB} = 150</math> V  <math>I_{CB0}</math> = 100 <math>\mu</math>A bei <math>U_{CB} = 150</math> V, <math>t_{amb} = 150</math> °C  <math>U_{CB0}</math> = 300 V bei <math>I_C = 1</math> <math>\mu</math>A  <math>U_{CE0}</math> = 250 V bei <math>I_C = 1</math> mA  <math>B</math> = 30 bei <math>U_{CB} = 15</math> V, <math>I_C = 1</math> mA</p>	<p><math>U_{CB0}</math> = 350 V  <math>U_{CE0}</math> = 300 V  <math>U_{EBO}</math> = 8 V  <math>I_{CM}</math> = 150 mA  <math>t_j</math> = 150 °C  <math>R_{thG}</math> = 6 °C/W</p>
<p><b>BD 131</b></p>	<p><math>B</math> = 30 bei <math>U_{CB} = 12</math> A, <math>t_C = 1</math> s  <math>I_{CB0}</math> = 300 A bei <math>U_{CB} = 1</math> <math>\mu</math>V  <math>U_{CB0}</math> = 300 A bei <math>I_C = 1</math> <math>\mu</math>V  <math>U_{CE0}</math> = 350 V bei <math>I_C = 1</math> mA  <math>I_{CB0}</math> = 80 <math>\mu</math>A bei <math>U_{CB} = 150</math> V</p>	<p><math>U_{CB0}</math> = 350 V  <math>U_{CE0}</math> = 300 V  <math>U_{EBO}</math> = 8 V  <math>I_{CM}</math> = 150 mA  <math>t_j</math> = 150 °C  <math>R_{thG}</math> = 6 °C/W</p>

Maximum ratings  
Kenngrößen

Maximum ratings  
Kenngrößen

Typical characteristics

## BD 129

Silizium-npn-Planar-Leistungstransistor für universelle Anwendungen bei hohen Betriebsspannungen

Silicon npn planar power transistor for universal applications at high supply voltage

Größe · Outlines 32

BD 129 BD 138 BD 139

silizium-npn-planar-leistungstransistor für universelle anwendungen bei hohen betriebsspannungen

## BD 130

## BD 131

## BD 132

1 Abb.

$I_{CB0} = 50 \text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 150 \text{ V}$   
 $I_{CB0} = 100 \text{ }\mu\text{A}$  bei  $U_{CB} = 150 \text{ V}$ ,  $t_{amb} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $U_{CB0} = 300 \text{ V}$  bei  $I_C = 1 \text{ }\mu\text{A}$   
 $U_{CE0} = 250 \text{ V}$  bei  $I_C = 1 \text{ mA}$   
 $B = 30$  bei  $U_{CB} = 15 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$

$U_{CBO} = 350 \text{ V}$   
 $U_{CEO} = 350 \text{ V}$   
 $U_{EBO} = 8 \text{ V}$   
 $I_{CM} = 150 \text{ mA}$   
 $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $R_{thG} = 6 \text{ }^\circ\text{C/W}$

$I_{CB0} = 50 \text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 150 \text{ V}$

$I_{CB0} = 100 \text{ }\mu\text{A}$  bei  $U_{CB} = 150 \text{ V}$ ,  $t_{amb} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

$U_{CB0} = 300 \text{ V}$  bei  $I_C = 1 \text{ }\mu\text{A}$

$U_{CE0} = 250 \text{ V}$  bei  $I_C = 1 \text{ mA}$

$B = 30$  bei  $U_{CB} = 15 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$

$I_{CB0} = 50 \text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 150 \text{ V}$

$I_{CB0} = 100 \text{ }\mu\text{A}$  bei  $U_{CB} = 150 \text{ V}$ ,  $t_{amb} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

$U_{CB0} = 300 \text{ V}$  bei  $I_C = 1 \text{ }\mu\text{A}$

$U_{CE0} = 250 \text{ V}$  bei  $I_C = 1 \text{ mA}$

$B = 30$  bei  $U_{CB} = 15 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$

Änderungsunterlagen  
Kernstücke

Maximale Typwerte  
Grenzdaten

BCE  
Siemens

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>BD 135</b> <b>BD 137</b> <b>BD 139</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistoren für universelle NF-Anwendungen, komplementär zu	$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$ bei $U_{CBO} = 30 \text{ V}$ $U_{EBO} \geq 5 \text{ V}$ bei $I_E = 1 \mu\text{A}$ $U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$ bei $I_C = 0,5 \text{ A}$ , $I_B = 50 \text{ mA}$ , $t_p = 0,5 \text{ ms}$ , $V_T = 0,01$  <b>BD 135 BD 137 BD 139</b> $U_{CEO}$ bei $I_C = 20 \text{ mA}^1)$ $\geq 45 \geq 60 \geq 80 \text{ V}$ $U_{CBO}$ bei $I_C = 1 \text{ mA}$ $\geq 45 \geq 60 \geq 80 \text{ V}$ $B$ bei $U_{CB} = 2 \text{ V}$ , $I_E = 150 \text{ mA}^1)$ 40...250 40...160 40...160 $f_T = 250 \text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5 \text{ V}$ , $I_C = 50 \text{ mA}$ , $f = 30 \text{ MHz}$ Zulässiges Anzugsdrehmoment $M_{dA} \leq 6 \text{ cm/kp}$ (Befestigung mit M3-Unterlagsscheibe) Maximum starting torque $M_{dA} \leq 6 \text{ cm/kp}$ (Mounted with washer M3)	<b>BD 135 BD 137 BD 139</b> $U_{CBO} = 45 \text{ 60 80 V}$ $U_{CEO} = 45 \text{ 60 80 V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ 5 5 V}$ $I_{CM} = 1,5 \text{ 1,5 1,5 A}$ $P_{tot}$ bei $t_{case} \leq 85^\circ\text{C}$ $= 6,5 \text{ 6,5 6,5 W}$ $t_j = 150 \text{ 150 150 }^\circ\text{C}$
<b>BD 136 BD 138 BD 140</b> Silicon npn epitaxial planar transistors for universal AF applications, complementary to	$t_p = 0,5 \text{ ms}$ , $V_T = 0,01$	
<b>BD 136 BD 138 BD 140</b> Größe · Outlines 32		

**BD 136**  
**BD 138**  
**BD 140**

Silizium-pnp-Epitaxial-Planar-Transistoren für universelle NF-Anwendungen, komplementär zu

BD 135 BD 137 BD 139

Silicon pnp epitaxial planar transistors for universal AF applications, complementary to

BD 135 BD 137 BD 139

Größe · Outlines 32

$I_{CBO} \leq 10 \text{ nA}$  bei  $U_{CE} = 30 \text{ V}$   
 $U_{EBO} \geq 5 \text{ V}$  bei  $I_E = 1 \mu\text{A}$   
 $U_{CEsat} \leq 0,5 \text{ V}$  bei  $I_C = 0,5 \text{ A}$ ,  $I_B = 50 \text{ mA}$ ,  
 $t_p = 0,5 \text{ ms}$ ,  $V_T = 0,01$



**BD 136 BD 138 BD 140**  
 $U_{CE0}$  bei  $I_C = 20 \text{ mA}^1) \geq 45 \geq 60 \geq 80 \text{ V}$   
 $U_{CBO}$  bei  $I_C = 1 \text{ mA} \geq 45 \geq 60 \geq 80 \text{ V}$   
 $B$  bei  $U_{CB} = 2 \text{ V}$ ,  $I_E = 150 \text{ mA}^1)$  40...250 40...160 40...160

$f_T = 75 \text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 50 \text{ mA}$ ,  $f = 30 \text{ MHz}$   
 Zulässiges Anzugsdrehmoment  $M_{dA} \leq 6 \text{ cm/kg}$   
 (Befestigung mit M3-Unterlagscheibe)

Maximum starting torque  $M_{dA} \leq 6 \text{ cm/kg}$   
 (Mounted with washer M3)

<sup>1)</sup>  $t_p = 0,5 \text{ ms}$ ,  $V_T = 0,01$

**BD 136 BD 138 BD 140**  
 $U_{CBO} = 45$  60 80 V  
 $U_{CEO} = 45$  60 80 V  
 $U_{EBO} = 5$  5 5 V  
 $I_{CM} = 1,5$  1,5 1,5 A  
 $P_{tot} = 6,5$  6,5 6,5 W  
 bei  $t_{case} \leq 85 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $t_j = 150$  150 150  $^\circ\text{C}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BF 114*</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-Transistor für Video-Endstufen</p> <p>Silicon npn planar transistor for video power stages</p> <p>Größe · Outlines 10</p>	<p><math>B \geq 25</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 30\text{ mA}</math></p> <p><math>f_T \geq 100\text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><math>C_{re} = 1,5\text{ pF}</math> bei <math>U_{CB} = 10\text{ V}</math></p> <p><math>I_{CBO} \leq 50\text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 100\text{ V}</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 160\text{ V}</math></p> <p><math>U_{CEO} = 130\text{ V}</math></p> <p><math>U_{EBO} = 5\text{ V}</math></p> <p><math>I_C = 50\text{ mA}</math></p> <p><math>P_{tot} = 2,16\text{ W}</math> bei <math>t_{case} = 45^\circ\text{C}</math></p> <p><math>t_j = 175^\circ\text{C}</math></p> 
<p><b>BF 115</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für HF-Anwendungen</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor for high frequency</p> <p>Größe · Outlines 11</p>	<p><math>B = 80</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p><math>f_T = 230\text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p><math>F = 4\text{ dB}</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 100\text{ MHz}</math></p> <p><math>C_{re} = -0,65\text{ pF}</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p><math>I_{CBO} = 0,5\text{ }\mu\text{A}</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>t_{amb} = 175^\circ\text{C}</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 50\text{ V}</math></p> <p><math>U_{CEO} = 30\text{ V}</math></p> <p><math>U_{EBO} = 5\text{ V}</math></p> <p><math>I_C = 30\text{ mA}</math></p> <p><math>P_{tot} = 145\text{ mW}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math></p> <p><math>t_j = 175^\circ\text{C}</math></p> 

\* Nicht für Neuentwicklung

## BF 167

Silizium-npn-Planar-Transistor für Regelstufen in FS-ZF-Verstärkern

Silicon npn planar transistor for gain control stages in TV-IF amplifier

Größe · Outlines 11

## BF 173

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungs-kapazität besonders geeignet für FS-ZF-Verstärkerstufen in Emitter-

Silicon npn epitaxial planar RF transistor for TV-IF amplifier

Größe · Outlines 11

$B = 57$  bei  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 4\text{ mA}$   
 $U_{BE} = 0,7\text{ V}$  bei  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 4\text{ mA}$   
 $f_T = 350\text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 4\text{ mA}$   
 $C_{re} = -0,15\text{ pF}$  bei  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 1\text{ mA}$

Y-Parameter

Emitterschaltung,  $f = 35\text{ MHz}$ ,  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 4\text{ mA}$

$\text{Re}(Y_{ie}) = 4,8\text{ mS}$   $|Y_{re}| = 37\text{ }\mu\text{S}$   $|Y_{fe}| = 105\text{ mS}$   
 $C_{ie} = 45\text{ pF}$   $\varphi_{re} = -92^\circ$   $\varphi_{fe} = -23^\circ$   
 $\text{Re}(Y_{oe}) = 30\text{ }\mu\text{S}$   $C_{oe} = 1,2\text{ pF}$

$U_{CBO} = 40\text{ V}$   
 $U_{CEO} = 30\text{ V}$   
 $U_{EBO} = 4\text{ V}$   
 $I_C = 25\text{ mA}$   
 $P_{tot} = 130\text{ mW}$   
bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$   
 $t_j = 175^\circ\text{C}$



$U_{BE} = 740\text{ mV}$  bei  $U_{CB} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 7\text{ mA}$   
 $B = 88$  bei  $U_{CB} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 7\text{ mA}$   
 $f_T = 550\text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 5\text{ mA}$   
 $C_{re} = 0,23\text{ pF}$  bei  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 1\text{ mA}$


Y-Parameter,

Emitterschaltung,  $f = 35\text{ MHz}$ ,  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 7\text{ mA}$

$\text{Re}(Y_{ie}) = 4,5\text{ mS}$   $|Y_{re}| = 55\text{ }\mu\text{S}$   $|Y_{fe}| = 145\text{ mS}$   
 $C_{ie} = 45\text{ pF}$   $\varphi_{re} = -94^\circ$   $\varphi_{fe} = -22^\circ$   
 $\text{Re}(Y_{oe}) = 65\text{ }\mu\text{S}$   $C_{oe} = 2,1\text{ pF}$

$U_{CBO} = 40\text{ V}$   
 $U_{CEO} = 25\text{ V}$   
 $U_{EBO} = 4\text{ V}$   
 $I_C = 25\text{ mA}$   
 $P_{tot} = 200\text{ mW}$   
bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$   
 $t_j = 175^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BF 177</b></p> <p>Silizium-npn-HF-Planar-Transistor für Video-Endstufen in FS-Geräten mit kleiner Bildröhre sowie für Referenz-Oszillatoren in Farb-FS-Geräten</p> <p>Silicon npn RF planar transistor for video output stages in TV receivers with small picture tubes and for reference oscillators in colour TV receivers</p>	<p><math>U_{CER} &gt; 100 \text{ V}</math></p> <p><math>U_{EBO} &gt; 5 \text{ V}</math></p> <p><math>U_{BE} = 0,75 \text{ V}</math></p> <p><math>B &gt; 20</math></p> <p><math>f_T = 120 \text{ MHz}</math></p> <p><math>C_{re} = 1,8 \text{ pF}</math></p> <p>bei <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>, <math>R_B = 1 \text{ k}\Omega</math></p> <p>bei <math>I_E = 100 \mu\text{A}</math></p> <p>bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 15 \text{ mA}</math></p> <p>bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 15 \text{ mA}</math></p> <p>bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math></p> <p>bei <math>U_{CE} = 20 \text{ V}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math></p>	<p><math>U_{CEO} = 60 \text{ V}</math></p> <p><math>U_{CBO} = 100 \text{ V}</math></p> <p><math>U_{EBO} = 5 \text{ V}</math></p> <p><math>I_{CM} = 50 \text{ mA}</math></p> <p>bei <math>t_{amb} = 55^\circ\text{C}</math></p> <p><math>f_j = 200^\circ\text{C}</math></p>
<p><b>Größe · Outlines 10</b></p>		

## BF 178

Silizium-npn-HF-Planar-Transistor für Video-Endstufen in Schwarz/Weiß-FS-Geräten

Silicon npn RF planar transistor for video output stages in black and white TV receivers

### Größe · Outlines 10

$U_{CEr}$	$> 160 \text{ V}$	bei $I_C$	$= 4 \text{ mA}$ , $R_B = 1 \text{ k}\Omega$
$U_{EBo}$	$> 5 \text{ V}$	bei $I_E$	$= 100 \mu\text{A}$
$U_{BE}$	$= 0,75 \text{ V}$	bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$ ,	$I_C = 30 \text{ mA}$
$B$	$> 20$	bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$ ,	$I_C = 30 \text{ mA}$
$f_T$	$= 120 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,	$I_C = 10 \text{ mA}$
$C_{re}$	$= 1,8 \text{ pF}$	bei $U_{CE} = 20 \text{ V}$ ,	$I_C = 10 \text{ mA}$

$U_{CE0}$	$= 115 \text{ V}$
$U_{CB0}$	$= 160 \text{ V}$
$U_{EB0}$	$= 5 \text{ V}$
$I_{CM}$	$= 50 \text{ mA}$
$P_{tot}$	$= 1,7 \text{ W}$
	bei $t_{case} = 110^\circ\text{C}$
$t_j$	$= 200^\circ\text{C}$





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BF 179 A</b> <b>BF 179 B</b> <b>BF 179 C</b></p> <p>Silizium-npn-HF-Planar-Transistor für Farbdifferenzsignal-Endstufen von Farb-FS-Geräten</p> <p>Silicon npn RF planar transistor for chrominance output stages in colour TV receivers</p> <p><b>Größe · Outlines 10</b></p>	<p><b>BF 179 A</b>    <b>BF 179 B</b>    <b>BF 179 C</b></p> <p><math>U_{\text{CER}} &gt; 160</math>    <math>&gt; 220</math>    <math>&gt; 250</math> V gemessen bei <math>I_{\text{C}} = 4</math> mA, <math>R_{\text{B}} = 1</math> k<math>\Omega</math></p> <p><math>U_{\text{EBO}} &gt; 5</math> V    bei <math>I_{\text{E}} &gt; 100</math> <math>\mu</math>A <math>I_{\text{CM}} &gt; 20</math>    bei <math>U_{\text{CE}} = 15</math> V, <math>I_{\text{C}} = 20</math> mA <math>f_{\text{T}} = 120</math> MHz    bei <math>U_{\text{CE}} = 10</math> V, <math>I_{\text{C}} = 10</math> mA <math>C_{\text{re}} = 1,8</math> pF    bei <math>U_{\text{CE}} = 20</math> V, <math>I_{\text{C}} = 10</math> mA</p>	<p>Kanal (G-Y) (R-Y) (B-Y) (B-Y)</p> <p><b>BF 179 A</b> <b>BF 179 B</b> <b>BF 179 C</b></p> <p><math>U_{\text{CER}} = 160</math>    220    250 V <math>U_{\text{CBO}} = 160</math>    220    250 V <math>U_{\text{EBO}} = 5</math>    5    5 V <math>I_{\text{CM}} = 50</math>    50    50 mA <math>P_{\text{tot}} = 1,7</math>    1,7    1,7 W bei <math>t_{\text{case}} = 100</math> °C <math>t_{\text{j}}</math>    = 200    200    200 °C</p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BF 184</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für geregelte HF- und ZF-Stufen und für Vor- und Mischstufen bis in den KW-Bereich</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor for controlled RF and IF stages and for input-stages and mixer up to short wave region</p> <p><b>Größe • Outlines 11</b></p>	<p> <math>U_{BE}</math> = 0,68 V  <math>U_B</math> = 115 V  <math>f_T</math> = 260 MHz  <math>C_{re}</math> = 0,65 pF  <math>F_{max}</math> = 1,45 dB  <math>F</math> = 3,5 dB  <math>F_C</math> = 3 dB  <math>F_C</math> = 2 dB            Y-Parameter,            Emitterschaltung, <math>f = 10,7</math> MHz, <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 1</math> mA  <math>Re(y_{ie}) = 0,45</math> mS  <math>C_{ie}</math> = 23 pF  <math> y_{re}  = 44 \mu S</math>  <math>\varphi_{re} = -90^\circ</math>  <math>Re(y_{oe}) = 8,5 \mu S</math>  <math> y_{fe}  = 35</math> mS  <math>\varphi_{fe} = -5^\circ</math>  <math>C_{oe} = 1,5</math> pF         </p> <p> <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C = 1</math> mA  <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C = 1</math> mA  <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C = 1</math> mA  <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C = 1</math> mA, <math>f = 10,7</math> MHz  <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C = 1</math> mA, <math>f = 200</math> kHz  <math>R_G = 300 \Omega</math>  <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C = 1</math> mA, <math>f = 1</math> MHz, <math>R_G = 50 \Omega</math>  <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C = 1</math> mA, <math>f = 200</math> kHz, <math>R_G = 167 \Omega</math>  <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C = 1</math> mA, <math>f = 1</math> MHz, <math>R_G = 83 \Omega</math> </p>	<p> <math>U_{CBO}</math> = 30 V  <math>U_{CEO}</math> = 20 V  <math>U_{EBO}</math> = 5 V  <math>I_C</math> = 30 mA  <math>P_{tot}</math> = 145 mW            bei <math>t_{amb} = 45^\circ C</math>  <math>t_j</math> = 175 <math>^\circ C</math> </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>BF 185</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für Vor- und Mischstufen bis in den UKW-Bereich	$B = 67$ $U_{BE} = 0,69 \text{ V}$ $f_T = 200 \text{ MHz}$ $C_{re} = 0,65 \text{ pF}$ $F = 2 \text{ dB}$ $F = 4 \text{ dB}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$ bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$ , $f = 200 \text{ kHz}$ , $R_G = 200 \Omega$ bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$ , $f = 100 \text{ MHz}$ , $R_G = 100 \Omega$	$U_{CBO} = 30 \text{ V}$ $U_{CEO} = 20 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 30 \text{ mA}$ $P_{tot} = 145 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45^\circ \text{C}$ $t_j = 175^\circ \text{C}$
Y-Parameter: Emitterschaltung, $f = 10,7 \text{ MHz}$ , $U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$	$Re(Y_{ie}) = 0,55 \text{ mS}$ $C_{ie} = 27 \text{ pF}$ $Re(Y_{oe}) = 4,5 \mu\text{S}$ $ Y_{re}  = 44 \mu\text{S}$ $\varphi_{re} = -90^\circ$ $C_{oe} = 1,5 \text{ pF}$ $ Y_{fe}  = 35 \text{ mS}$ $\varphi_{fe} = -5^\circ$	
Größe · Outlines 11	Emitterschaltung, $f = 35 \text{ MHz}$ , $U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$ $Re(Y_{ie}) = 6 \text{ mS}$ $C_{ie} = 21 \text{ pF}$ $Re(Y_{oe}) = 12 \mu\text{S}$ $ Y_{re}  = 380 \mu\text{S}$ $\varphi_{re} = -95^\circ$ $C_{oe} = 1,5 \text{ pF}$ $ Y_{fe}  = 33 \text{ mS}$ $\varphi_{fe} = -30^\circ$	



## BF 194 BF 254

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor in Kunststoffgehäuse für geregelte HF- und ZF-Stufen und für Vor- und Mischstufen bis in den KW-Bereich

Silicon npn epitaxial planar plastic transistor for controlled RF and IF stages and for input stages and mixer up to short wave region

Größe · Outlines

BF 194 BF 254  
36 40

$U_{BE} = 0,68 \text{ V}$  bei  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$   
 $B = 115$  bei  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$   
 $f_T = 260 \text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$   
 $C_{re} = 0,95 \text{ pF}$  bei  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$ ,  $f = 10,7 \text{ MHz}$   
 $F_C = 2 \text{ dB}$  bei  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$ ,  $f = 1 \text{ MHz}$ ,  
 $R_G = 800 \Omega$

Y-Parameter,

Emitterschaltung,  $f = 10,7 \text{ MHz}$ ,  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$

$Re(Y_{ie}) = 0,45 \text{ mS}$   $|Y_{re}| = 64 \mu\text{S}$   $|Y_{fe}| = 35 \text{ mS}$   
 $C_{ie} = 25 \text{ pF}$   $\varphi_{re} = -90^\circ$   $\varphi_{fe} = -5^\circ$   
 $Re(Y_{oe}) = 6 \mu\text{S}$   $C_{oe} = 1,6 \text{ pF}$

Emitterschaltung,  $f = 35 \text{ MHz}$ ,  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$

$Re(Y_{ie}) = 1 \text{ mS}$   $|Y_{re}| = 210 \mu\text{S}$   $|Y_{fe}| = 35 \text{ mS}$   
 $C_{ie} = 23 \text{ pF}$   $\varphi_{re} = -90^\circ$   $\varphi_{fe} = -15^\circ$   
 $Re(Y_{oe}) = 6 \mu\text{S}$   $C_{oe} = 1,6 \text{ pF}$



$U_{CBO} = 30 \text{ V}$   
 $U_{CEO} = 20 \text{ V}$   
 $U_{EBO} = 5 \text{ V}$   
 $I_C = 30 \text{ mA}$   
 $P_{tot} = 120 \text{ mW}$   
 bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$   
 $f_j = 125^\circ\text{C}$

BF 194



BF 254



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BF 195</b> <b>BF 255</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor in Kunststoffgehäuse für Vor- und Mischstufen bis in den UKW-Bereich</p> <p>Silicon npn epitaxial planar plastic transistor for input-stages and mixer up to 100 Mc/s</p> <p>Größe · Outlines <b>BF 195</b> BF 255 36 40</p>	<p>B = 67 bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p><math>U_{BE} = 0,69\text{ V}</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p><math>f_T = 200\text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p><math>C_{re} = 95\text{ pF}</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 450\text{ kHz}</math></p> <p>F = 3,5 dB bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 1\text{ MHz}</math>, <math>R_G = 50\ \Omega</math></p> <p>F = 4 dB bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 100\text{ MHz}</math>, <math>R_G = 100\ \Omega</math></p> <p><math>F_C = 2,5\text{ dB}</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_G = 1\text{ mA}</math>, <math>f = 1\text{ MHz}</math>, <math>R_G = 600\ \Omega</math></p>	<p><math>U_{CB0} = 30\text{ V}</math></p> <p><math>U_{CE0} = 20\text{ V}</math></p> <p><math>U_{EB0} = 5\text{ V}</math></p> <p><math>I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p><math>P_{tot} = 180\text{ mW}</math></p> <p>bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math></p> <p><math>t_j = 125^\circ\text{C}</math></p>
 	<p><b>BF 195</b> <b>BF 255</b></p>	<p><b>BF 195</b> <b>BF 255</b></p>

## BF 196

Silizium-npn-Planar-HF-Transistor für geregelte FS-ZF-Stufen in Emitter-schaltung

Silicon npn high frequency planar transistor for emitter-grounded AGC TV-IF-stages

Größe · Outlines 36

$U_{BE}$  = 750 mV bei  $U_{CE} = 10$  V,  $I_C = 4$  mA  
B = 80 bei  $U_{CE} = 10$  V,  $I_C = 4$  mA  
 $f_T$  = 400 MHz bei  $U_{CE} = 10$  V,  $I_C = 4$  mA  
 $-C_{re}$  = 0,22 pF bei  $U_{CE} = 10$  V,  $I_C = 1$  mA  
F = 3 dB bei  $U_{CE} = 10$  V,  $I_C = 4$  mA,  $f = 35$  MHz,  
 $R_G = 100 \Omega$

Y-Parameter

Emitterschaltung,  $f = 35$  MHz,  $U_{CE} = 10$  V,  $I_C = 4$  mA

$Re(Y_{ie}) = 4,5$  mS  $Y_{re} = 45 \mu$ S  $Y_{fe} = 105$  mS  
 $C_{je} = 45$  pF  $\varphi_{re} = -95^\circ$   $\varphi_{fe} = -20^\circ$   
 $Re(Y_{oe}) = 35 \mu$ S  $C_{oe} = 1,3$  pF

$U_{CBO}$  = 40 V  
 $U_{CEO}$  = 30 V  
 $U_{EBO}$  = 4 V  
 $I_C$  = 25 mA  
 $I_B$  = 3 mA  
 $P_{tot}$  = 200 mW  
bei  $t_{amb} = 45^\circ$  C  
 $f_j$  = 125  $^\circ$  C



## BF 197

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungs-Kapazität für FS-ZF-Stufen in Emitter-Schaltung

Silicon npn high frequency epitaxial planar transistor with low short circuit reverse capacitance for emitter-grounded TV-IF-stages

Größe · Outlines 36

$U_{BE}$  = 750 mV bei  $U_{CB} = 10$  V,  $I_C = 7$  mA  
B = 88 bei  $U_{CB} = 10$  V,  $I_C = 7$  mA  
 $f_T$  = 550 MHz bei  $U_{CB} = 10$  V,  $I_C = 5$  mA  
 $-C_{re}$  = 0,32 pF bei  $U_{CB} = 10$  V,  $I_C = 7$  mA

Y-Parameter

Emitterschaltung,  $f = 35$  MHz,  $U_{CE} = 10$  V,  $I_C = 7$  mA

$Re(Y_{ie}) = 5$  mS  $Y_{re} = 65 \mu$ S  $Y_{fe} = 175$  mS  
 $C_{je} = 45$  pF  $\varphi_{re} = -95^\circ$   $\varphi_{fe} = -25^\circ$   
 $Re(Y_{oe}) = 75 \mu$ S  $C_{oe} = 1,6$  pF

$U_{CBO}$  = 40 V  
 $U_{CEO}$  = 25 V  
 $U_{EBO}$  = 4 V  
 $I_C$  = 25 mA  
 $I_B$  = 2 mA  
 $P_{tot}$  = 200 mW  
bei  $t_{amb} = 45^\circ$  C  
 $f_j$  = 125  $^\circ$  C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BF198</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-HF-Transistor für geregelte FS-ZF-Stufen in Emitterschaltung</p> <p>Silicon npn high frequency planar transistor for emitter-grounded AGC TV-IF-stages</p> <p>Größe · Outlines 40</p>	<p> <math>U_{BE} = 0,75 \text{ V}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>  <math>B = 80</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>  <math>f_T = 400 \text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>  <math>-C_{re} = 0,23 \text{ pF}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 1 \text{ mA}</math>  <math>F = 3 \text{ dB}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>, <math>f = 35 \text{ MHz}</math>,  <math>R_G = 100 \Omega</math> </p> <p>Y-Parameter  Emitterschaltung, <math>f = 35 \text{ MHz}</math>, <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math></p> <p> <math>Re(Y_{ie}) = 4,5 \text{ mS}</math> <math>Y_{re} = 45 \mu\text{S}</math> <math>Y_{fe} = 105 \text{ mS}</math>  <math>C_{ie} = 40 \text{ pF}</math> <math>\varphi_{re} = -95^\circ</math> <math>\varphi_{fe} = -20^\circ</math>  <math>Re(Y_{oe}) = 35 \mu\text{S}</math> <math>C_{oe} = 1,3 \text{ pF}</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 4 \text{ V}</math>  <math>I_C = 25 \text{ mA}</math>  <math>I_B = 3 \text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 200 \text{ mW}</math>  bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 125^\circ\text{C}</math> </p>
<p><b>BF199</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-HF-Transistor für geregelte FS-ZF-Stufen in Emitterschaltung</p> <p>Silicon npn high frequency planar transistor for emitter-grounded AGC TV-IF-stages</p> <p>Größe · Outlines 40</p>	<p> <math>U_{BE} = 0,75 \text{ V}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>  <math>B = 80</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>  <math>f_T = 400 \text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>  <math>-C_{re} = 0,23 \text{ pF}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 1 \text{ mA}</math>  <math>F = 3 \text{ dB}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>, <math>f = 35 \text{ MHz}</math>,  <math>R_G = 100 \Omega</math> </p> <p>Y-Parameter  Emitterschaltung, <math>f = 35 \text{ MHz}</math>, <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math></p> <p> <math>Re(Y_{ie}) = 4,5 \text{ mS}</math> <math>Y_{re} = 45 \mu\text{S}</math> <math>Y_{fe} = 105 \text{ mS}</math>  <math>C_{ie} = 40 \text{ pF}</math> <math>\varphi_{re} = -95^\circ</math> <math>\varphi_{fe} = -20^\circ</math>  <math>Re(Y_{oe}) = 35 \mu\text{S}</math> <math>C_{oe} = 1,3 \text{ pF}</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 4 \text{ V}</math>  <math>I_C = 25 \text{ mA}</math>  <math>I_B = 3 \text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 200 \text{ mW}</math>  bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 125^\circ\text{C}</math> </p>



## BF 199

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungs-Kapazität für FS-ZF-Stufen in Emittter-Schaltung

Silicon npn high frequency epitaxial planar transistor with low short circuit reverse capacitance for emitter-grounded TV-IF-stages

Größe · Outlines 40

$U_{BE}$  = 750 mV bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C$  = 7 mA  
 $B$  = 88 bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C$  = 7 mA  
 $f_T$  = 550 MHz bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C$  = 5 mA  
 $-C_{re}$  = 0,33 pF bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C$  = 1 mA

Y-Parameter

Emitterschaltung,  $f = 35$  MHz,  $U_{CE} = 10$  V,  $I_C = 7$  mA

$Re(Y_{ie}) = 5$  mS  $Y_{re} = 65$   $\mu$ S  $Y_{fe} = 175$  mS  
 $C_{ie} = 45$  pF  $\varphi_{re} = -95^\circ$   $\varphi_{fe} = -25^\circ$   
 $Re(Y_{oe}) = 75$   $\mu$ S  $C_{oe} = 1,6$  pF

$U_{CBO}$  = 40 V  
 $U_{CEO}$  = 25 V  
 $U_{EBO}$  = 4 V  
 $I_C$  = 25 mA  
 $I_B$  = 2 mA  
 $P_{tot}$  = 200 mW  
 bei  $t_{amb} = 45^\circ C$   
 $t_j$  = 125  $^\circ C$



## BF 223

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor im Kunststoffgehäuse für FS-ZF-Stufen speziell in Farb-FS-Empfängern

Silicon npn epitaxial planar RF transistor in epoxy case.

Especially for TV-IF-stages for colour-TV-sets

Größe · Outlines 36

$I_{CBO}$   $\leq 50$  nA bei  $U_{CB}$  = 20 V  
 $B$  = 79 bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C$  = 15 mA  
 $U_{BE}$  = 0,78 V bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C$  = 15 mA  
 $f_T$  = 750 MHz bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C$  = 5 mA,  $f = 100$  MHz  
 $|Y_{fe}| = 200$  mS bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C = 7$  mA,  $f = 36$  MHz  
 $Re(Y_{oe}) = 33$   $\mu$ S bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C = 7$  mA,  $f = 36$  MHz  
 $C_{oe} = 1,1$  pF bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C = 7$  mA,  $f = 36$  MHz  
 $C_{re} = 0,3$  pF bei  $U_{CB}$  = 10 V,  $I_C = 1$  mA,  $f = 36$  MHz

$U_{CBO}$  = 35 V  
 $U_{CEO}$  = 25 V  
 $U_{EBO}$  = 4 V  
 $I_C$  = 40 mA  
 $P_{tot}$  = 350 mW  
 bei  $t_{amb} = 25^\circ C$   
 $t_j$  = 140  $^\circ C$





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BF 227</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor im Kunststoffgehäuse für nicht geregelte HF-Stufen in Modulen bis 50 MHz</p> <p>Silicon npn epitaxial planar RF transistor in epoxy case for uncontrolled RF stages in moduls up to 50 Mc/s</p> <p>Größe · Outlines 15</p>	<p> <math>U_{BE}</math> = 720 mV bei <math>U_{CB}</math> = 10 V, <math>I_C</math> = 3 mA  <math>B</math> = 100 bei <math>U_{CB}</math> = 10 V, <math>I_C</math> = 3 mA  <math>f_T</math> = 600 MHz bei <math>U_{CB}</math> = 10 V, <math>I_C</math> = 3 mA  <math> y_{fe} </math> = 80 mS bei <math>U_{CB}</math> = 10 V, <math>I_C</math> = 3 mA, <math>f</math> = 36 MHz  <math>Re(y_{oe})</math> = 27 k<math>\Omega</math> bei <math>U_{CB}</math> = 10 V, <math>I_C</math> = 3 mA, <math>f</math> = 36 MHz  <math>C_{oe}</math> = 1,2 pF bei <math>U_{CB}</math> = 10 V, <math>I_C</math> = 3 mA, <math>f</math> = 36 MHz  <math>-C_{re}</math> = 0,23 pF bei <math>U_{CB}</math> = 10 V, <math>I_C</math> = 3 mA, <math>f</math> = 36 MHz </p>	<p> <math>U_{CBO}</math> = 40 V  <math>U_{CEO}</math> = 25 V  <math>U_{EBO}</math> = 4 V  <math>I_C</math> = 25 mA  <math>P_{tot}</math> = 50 mW  bei <math>t_{amb}</math> = 45 °C  <math>t_j</math> = 125 °C </p>
<p><b>BF 228</b> Silizium-npn-Planar-Transistor im Kunststoffgehäuse für Ansteuerung von Ziffern-Anzeigeröhren und für Module</p> <p>Silicon npn planar transistor in epoxy case for Nixie driver and moduls</p> <p>Größe · Outlines 33</p>	<p> <math>I_{CBO}</math> <math>\leq</math> 0,1 <math>\mu</math>A bei <math>U_{CB}</math> = 75 V  <math>U_{CEsat}</math> <math>\leq</math> 0,9 V bei <math>I_C</math> = 2 mA, <math>I_B</math> = 0,2 mA  <math>B</math> <math>\geq</math> 30 bei <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C</math> = 2 mA  <math>U_{BE}</math> <math>\leq</math> 0,8 V bei <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C</math> = 2 mA  <math>f_T</math> <math>\geq</math> 50 MHz bei <math>U_{CE}</math> = 10 V, <math>I_C</math> = 10 mA </p>	<p> <math>U_{CBO}</math> = 100 V  <math>U_{CE}</math> = 90 V  bei <math>R_{BE}</math> = 1 k<math>\Omega</math>  <math>U_{EBO}</math> = 7 V  <math>I_C</math> = 50 mA  <math>P_{tot}</math> = 50 mW  bei <math>t_{amb}</math> = 45 °C  <math>t_j</math> = 125 °C </p>

## BF 229

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor in Kunststoffgehäuse für ge-regelte HF- und ZF-Stufen und für Vor- und Misch-stufen bis in den KW-Bereich geeignet für Module

Silicon npn epitaxial planar plastic transistor for controlled RF and IF stages and for input-stages and mixer up to short wave region suitable for moduls

Größe · Outlines 15

$U_{BE}$	= 0,68 V	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA
B	= 115	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA
$f_T$	= 260 MHz	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA
$-C_{re}$	= 0,95 pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_E = 1$ mA, $f = 450$ kHz
$F_G$	= 2 dB	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 1$ mA, $f = 1$ MHz,
		$R_G = 800 \Omega$

### Y-Parameter

Emitterschaltung,  $f = 10,7$  MHz,  $U_{CE} = 10$  V,  $I_C = 1$  mA

$Re(Y_{ie})$	= 0,45 mS	$ Y_{re} $	= 64 $\mu$ S	$ Y_{fe} $	= 35 mS
$C_{ie}$	= 25 pF	$\varphi_{re}$	= $-90^\circ$	$\varphi_{fe}$	= $-5^\circ$
$Re(Y_{oe})$	= 6 $\mu$ S	$C_{oe}$	= 1,6 pF		

$U_{CBO}$	= 30 V
$U_{CEO}$	= 20 V
$U_{EBO}$	= 5 V
$I_C$	= 30 mA
$P_{tot}$	= 50 mW
bei $t_{amb} = 45^\circ C$	
$t_j$	= 125 $^\circ C$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BF 230</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor im Kunststoffgehäuse für Vor- und Mischstufen. Geeignet für Module.</p> <p>Silicon npn epitaxial planar RF transistor in epoxy case for input stages and mixer stages. Suitable for modules.</p> <p>Größe · Outlines 15</p>	<p> <math>U_{BE}</math> = 0,69 V  <math>U_B</math> = 67  <math>f_T</math> = 200 MHz  <math>-C_{re}</math> = 0,95 pF  <math>F</math> = 3,5 dB  <math>F</math> = 4 dB            Y-Parameter,            Emitterschaltung, <math>f = 10,7</math> MHz, <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 1</math> mA  <math>Re (y_{ie}) = 0,55</math> mS  <math>C_{ie} = 25</math> pF  <math>Re (y_{oe}) = 4</math> <math>\mu</math>S  <math>Re (y_{ie}) = 7,5</math> mS  <math>C_{ie} = 25</math> pF  <math>Re (y_{oe}) = 10</math> <math>\mu</math>S         </p> <p>           bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 1</math> mA            bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 1</math> mA            bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 1</math> mA            bei <math>U_{CB} = 10</math> V, <math>-I_E = 1</math> mA, <math>f = 450</math> kHz            bei <math>f = 1</math> MHz, <math>R_G = 50 \Omega</math>, <math>U_{CE} = 10</math> V,  <math>I_C = 1</math> mA            bei <math>f = 100</math> MHz, <math>R_G = 100 \Omega</math>, <math>U_{CE} = 10</math> V,  <math>I_C = 1</math> mA         </p> <p> <math> Y_{re}  = 64 \mu S</math>    <math> Y_{fe}  = 35</math> mS  <math>\varphi_{re} = -90^\circ</math>        <math>\varphi_{fe} = -5^\circ</math>  <math>C_{oe} = 1,6</math> pF         </p> <p>           Emitterschaltung, <math>f = 100</math> MHz, <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 1</math> mA  <math> Y_{re}  = 600 \mu S</math>    <math> Y_{fe}  = 31</math> mS  <math>\varphi_{re} = -93^\circ</math>        <math>\varphi_{fe} = -30^\circ</math>  <math>C_{re} = 1,6</math> pF         </p>	<p> <math>U_{CBO}</math> = 30 V  <math>U_{CEO}</math> = 20 V  <math>U_{EBO}</math> = 5 V  <math>I_C</math> = 30 mA  <math>I_B</math> = 1 mA  <math>P_{tot}</math> = 50 mW            bei <math>t_{amb} = 45^\circ C</math>  <math>t_j</math> = 125 <math>^\circ C</math> </p>



## BF 240

## BF 241

Silizium-npn-Epitaxial-

Planar-HF-Transistoren

BF 240 geregelt

BF 241 nichtgeregelt

AM/FM-Stufen in Emitterschaltung

Silicon npn epitaxial

planar RF transistors

BF 240 controlled

BF 241 uncontrolled

AM/FM stages in emitter grounded

Größe · Outlines 40

$U_{BE} = 700 \text{ mV}$  bei  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$

**BF 240** :  $I_B = 4,5 \dots 15 \mu\text{A}$  bei  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$

**BF 241** :  $I_B = 8 \dots 28 \mu\text{A}$  bei  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$

$f_T = 400 \text{ MHz}$  bei  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$

$C_{re} = 0,27 \text{ pF}$  bei  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$

$F < 3,5 \text{ dB}$  bei  $R_G = 200 \Omega$ ,  $f = 200 \text{ kHz}$ ,  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,

$I_C = 1 \text{ mA}$

$g_{oe} < 10,5 \mu\text{S}$  bei  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$ ,  $f = 10,7 \text{ MHz}$

$g_{oe} < 8,3 \mu\text{S}$  bei  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 1 \text{ mA}$ ,  $f = 470 \text{ kHz}$

$U_{CBO} = 40 \text{ V}$

$U_{CEO} = 40 \text{ V}$

$U_{EBO} = 4 \text{ V}$

$I_C = 25 \text{ mA}$

$P_{tot} = 255 \text{ mW}$

bei  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

$t_j = 125^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BF 310</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität für Anwendungen in Basis-Schaltung bis 100 MHz</p> <p>Silicon npn planar RF transistor with low feedback capacitance for base grounded applications up to 100 MHz</p> <p>Größe · Outlines 39</p>	<p> <math>I_{CBO} \leq 60 \text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 25 \text{ V}</math>  <math>U_{BE} \leq 800 \text{ mV}</math> bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>  <math>I_B \leq 140 \mu\text{A}</math> bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>  <math>f_T \leq 550 \text{ MHz}</math> bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 1 \text{ mA}</math>, <math>f = 100 \text{ MHz}</math>  <math>C_{rb} \leq 12 \text{ pF}</math> bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 1 \text{ mA}</math>, <math>f = 36 \text{ MHz}</math>  <math>C_{ob} \leq 1,6 \text{ pF}</math> bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>, <math>f = 36 \text{ MHz}</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 4 \text{ V}</math>  <math>I_C = 25 \text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 300 \text{ mW}</math>            bei <math>f_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>



## BF 311

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für nicht geregelte Fernseh-ZF-Verstärkerstufen in Emitterschaltung, besonders für Farb-FS-Empfänger

Silicon npn epitaxial planar RF transistor for uncontrolled emitter grounded TV-IF amplifier stages, especially for colour TV receivers

Größe · Outlines 40


$I_{CBO}$	$\leq 50$ nA	bei $U_{CB} = 20$ V
$I_B$	$\leq 370$ $\mu$ A	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 15$ mA, $t_p = 0,5$ ms, $V_T = 0,01$
$U_{BE}$	$= 0,78$ V	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 15$ mA, $t_p = 0,5$ ms, $V_T = 0,01$
B	$\geq 40$	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 15$ mA, $t_p = 0,5$ ms, $V_T = 0,01$
$f_T$	$= 750$ MHz	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 5$ mA, $f = 100$ MHz
$C_{re}$	mit äußerer Masseumhüllung $= 0,3$ pF	
$C_{re}$	ohne äußere Masseumhüllung $= 0,05$ pF	
	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 36$ MHz	
$C_{00}$	$= 1,1$ pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 36$ MHz

$U_{CBO}$	$= 35$ V
$U_{CEO}$	$= 25$ V
$U_{EBO}$	$= 4$ V
$I_C$	$= 40$ mA
$P_{tot}$	$= 350$ mW
	bei $t_{amb} \leq 25$ °C
$t_j$	$= 140$ °C





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BF 314</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-HF-Transistor mit kleiner Rückwirkungskapazität für Anwendungen in Basisschaltung bis in den VHF-Bereich</p> <p>Silicon npn planar RF transistor with low feedback capacitance for base grounded applications up to VHF range</p> <p>Größe · Outlines 39</p>	<p> <math>I_{CBO} \leq 60 \text{ nA}</math>  <math>U_{BE} \leq 800 \text{ mV}</math>  <math>I_B \leq 140 \mu\text{A}</math>  <math>f_T \leq 580 \text{ MHz}</math>  <math>C_{rb} \leq 0,14 \text{ pF}</math>  <math>F = 1,9 \text{ dB}</math> </p> <p>           bei <math>U_{CB} = 25 \text{ V}</math>            bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>            bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 4 \text{ mA}</math>            bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 1 \text{ mA}</math>, <math>f = 100 \text{ MHz}</math>            bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 0 \text{ mA}</math>, <math>f = 36 \text{ MHz}</math>            bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 1 \text{ mA}</math>, <math>f = 100 \text{ MHz}</math>,  <math>R_G = 300 \Omega \parallel j 300 \Omega</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 30 \text{ V}</math>  <math>t_p = 0,5 \text{ ms}</math>, <math>V_T = 0,01</math>  <math>U_{EBO} = 4 \text{ V}</math>  <math>I_C = 25 \text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 300 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>ACY 16</b></p> <p>Germanium-pnp-Transistor für Schalter und NF-Endstufen (als Pärchen lieferbar)</p> <p>Germanium pnp transistor for switching and AF power stages (matched pairs can be delivered)</p> <p>Größe · Outlines 1</p>	<p>B = 100 B = 60 -U<sub>BE</sub> = 225 mV -U<sub>BE</sub> = 400 mV f<sub>β</sub> = 10 kHz -I<sub>CBO</sub> = 6 μA -I<sub>GB0</sub> = 8 μA</p> <p>bei -U<sub>CE</sub> = 6 V, -I<sub>C</sub> = 50 mA bei -U<sub>CE</sub> = 1 V, -I<sub>C</sub> = 300 mA bei -U<sub>CE</sub> = 6 V, -I<sub>C</sub> = 50 mA bei -U<sub>CE</sub> = 1 V, -I<sub>C</sub> = 300 mA bei -U<sub>CE</sub> = 2 V, -I<sub>C</sub> = 10 mA bei -U<sub>OB</sub> = 6 V bei -U<sub>OB</sub> = 30 V</p>	<p>-U<sub>CBO</sub> = 40 V -U<sub>CEO</sub> = 30 V -U<sub>EBO</sub> = 10 V -I<sub>CM</sub> = 1 A P<sub>tot</sub> = 800 mW bei t<sub>case</sub> = 45 °C t<sub>j</sub> = 85 °C</p>
 <p>Maximum ratings Characteristics</p>		



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>ACY 24</b></p> <p>Germanium-pnp-Transistor für Schalter und NF-Endstufen bei hohen Betriebsspannungen (als Pärchen lieferbar)</p> <p>Germanium pnp transistor for switching and AF power stages for higher voltage (matched pairs can be delivered)</p> <p>Größe · Outlines 1</p>	<p>bei <math>-U_{CE} = 5V, -I_C = 30\text{ mA}</math></p> <p>bei <math>-U_{CE} = 1V, -I_C = 150\text{ mA}</math></p> <p>bei <math>-U_{CE} = 5V, -I_C = 30\text{ mA}</math></p> <p>bei <math>-U_{CE} = 1V, -I_C = 150\text{ mA}</math></p> <p>bei <math>-U_{CE} = 10V, -I_C = 5\text{ mA}</math></p> <p>bei <math>-U_{CB} = 25V</math></p> <p>bei <math>-U_{CB} = 70V</math></p> <p><math>B = 50</math></p> <p><math>B = 40</math></p> <p><math>-U_{BE} = 250\text{ mV}</math></p> <p><math>-U_{BE} = 400\text{ mV}</math></p> <p><math>f_{\beta} = 9\text{ kHz}</math></p> <p><math>-I_{CBO} = 12\text{ }\mu\text{A}</math></p> <p><math>-I_{CBO} = 18\text{ }\mu\text{A}</math></p>	<p><math>-U_{CBO} = 70\text{ V}</math></p> <p><math>-U_{CEO} = 50\text{ V}</math></p> <p><math>-U_{EBO} = 30\text{ V}</math></p> <p><math>-I_{CM} = 0,7\text{ A}</math></p> <p><math>P_{tot} = 530\text{ mW}</math></p> <p>bei <math>t_{case} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> <p><math>t_j = 85\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> 
<p><b>AFY 12</b></p> <p>Germanium-pnp-VHF-Mesa-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 260 MHz</p> <p>Germanium pnp VHF mesa transistor for input-stages, mixers and oscillators up to 260 Mc/s</p> <p>Größe · Outlines 7</p>	<p>bei <math>-U_{CE} = 12V, -I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p>bei <math>-U_{CE} = 12V, -I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p>bei <math>-U_{CE} = 12V, -I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p>bei <math>-U_{CE} = 12V, -I_C = 1\text{ mA}, f = 200\text{ MHz}</math></p> <p>bei <math>-U_{CE} = 12V, -I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p>bei <math>-U_{CE} = 25V</math></p> <p><math>\beta = 65 &gt; 30</math></p> <p><math>f_T = 230\text{ MHz}</math></p> <p><math>f_{max} = 1,35\text{ GHz}</math></p> <p><math>F = 5\text{ dB}</math></p> <p><math>r_{bb} \cdot C_{bc} = 5\text{ ps}</math></p> <p><math>-I_{CBO} = 0,7\text{ }\mu\text{A}</math></p> <p>Y-Parameter</p> <p>Basisschaltung, <math>f = 200\text{ MHz}, -U_{CB} = 12V, -I_C = 1\text{ mA}</math></p> <p><math>Re(y_{ib}) = 31\text{ mS}</math></p> <p><math>Re(y_{rb}) \text{ ca. } 0\text{ mS}</math></p> <p><math> y_{fb}  = 27\text{ mS}</math></p> <p><math>C_{ib} = -9,5\text{ pF}</math></p> <p><math>C_{rb} = -0,4\text{ pF}</math></p> <p><math>\varphi_{fb} = 115^{\circ}</math></p> <p><math>Re(y_{ob}) = 0,15\text{ mS}</math></p> <p><math>C_{ob} = 1,5\text{ pF}</math></p>	<p><math>-U_{CBO} = 25\text{ V}</math></p> <p><math>-U_{CEO} = 18\text{ V}</math></p> <p><math>-U_{EBO} = 0,5\text{ V}</math></p> <p><math>-I_C = 10\text{ mA}</math></p> <p><math>P_{tot} = 60\text{ mW}</math></p> <p>bei <math>t_{amb} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> <p><math>t_j = 90\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p> 

## AFY 13\*

Germanium-pnp-Transistor  
für Vor-, Misch- und  
HF-Stufen bis zu 100 MHz

Germanium pnp transistor  
for input-stages, mixers  
and RF stages up to  
100 Mc/s

Größe · Outlines 2

B = 125 bei  $-U_{CE} = 6V$ ,  $-I_C = 1mA$   
 $f_T = 50$  MHz bei  $-U_{CE} = 6V$ ,  $-I_C = 1mA$   
 $\beta = 100$  bei  $-U_{CE} = 6V$ ,  $-I_C = 1mA$   
 $r_{bb'} \cdot C_{bc}' = 25$  ps bei  $-U_{CE} = 6V$ ,  $-I_C = 1mA$   
 $C_{re} = 1,8$  pF bei  $-U_{CE} = 6V$ ,  $-I_C = 1mA$   
 $F = 7$  dB bei  $-U_{CE} = 6V$ ,  $-I_C = 1mA$ ,  $f = 100$  MHz  
 $-I_{CBO} = 2,5$   $\mu A$  bei  $-U_{CB} = 6V$

Y-Parameter

Basisschaltung,  $f = 100$  MHz,  $U_{CB} = 6V$ ,  $-I_C = 1mA$

$Re(y_{ib}) = 33,3$  mS  $Re(y_{rb}) = -50$   $\mu S$   $|y_{fb}| = 21$  mS  
 $C_{ib} = -4$  pF  $C_{rb} = 0,5$  pF  $\varphi_{fb} = 80^\circ$   
 $Re(y_{ob}) = 333$   $\mu S$   $C_{ob} = 2,8$  pF

\* Nicht für Neuentwicklung



$-U_{CBO} = 25V$   
 $-U_{CE0} = 18V$   
 $-U_{EBO} = 0,7V$   
 $-I_C = 50mA$   
 $P_{tot} = 60mW$   
 bei  $t_{amb} = 45^\circ C$   
 $f_j = 85^\circ C$

## AFY 14\*

Germanium-pnp-Drift-  
Transistor HF-Endstufen  
kleiner Leistung  
bis zu 30 MHz

Germanium pnp drift  
transistor for RF little power  
stages up to 30 Mc/s

Größe · Outlines 24

B = 55 bei  $-U_{CE} = 0,55V$ ,  $-I_C = 4mA$   
 $B = 40$  bei  $-U_{CE} = 0,55V$ ,  $-I_C = 200mA$   
 $B = 65$  bei  $-U_{CE} = 6V$ ,  $-I_C = 10mA$   
 $-U_{BE} = 280$  mV bei  $-U_{CE} = 6V$ ,  $-I_C = 10mA$   
 $f_T = 60$  MHz bei  $-U_{CE} = 6V$ ,  $-I_C = 10mA$   
 $C_{ob} = 3,3$  pF bei  $-U_{CB} = 6V$ ,  $f = 10$  MHz  
 $r_{bb'} = 15$   $\Omega$   
 $-I_{CBO} = 2$   $\mu A$  bei  $-U_{CB} = 6V$   
 $-I_{CBO} = 3$   $\mu A$  bei  $-U_{CB} = 35V$

\* Nicht für Neuentwicklung



$-U_{CBO} = 40V$   
 $-U_{CE0} = 20V$   
 $-U_{EBO} = 0,6V$   
 $-I_{CM} = 250mA$   
 $P_{tot} = 200mW$   
 bei  $t_{case} = 45^\circ C$   
 $f_j = 85^\circ C$



## AFY 29 \*

Germanium-pnp-Transistor  
für HF-Stufen und  
ZF-Verstärker bis zu 20 MHz

Germanium pnp transistor  
for RF stages and  
IF amplifier up to 20 Mc/s

Größe · Outlines 2

$B = 83$  bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$   
 $f_T = 35$  MHz bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$   
 $\beta = 80$  bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA, f = 1$  kHz  
 $r_{bb'} \cdot C_{b'c} = 25$  ps bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$   
 $C_{cre} = 1,8$  pF bei  $-U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$   
 $-I_{CBO} = 3$   $\mu A$  bei  $-U_{CB} = 6V$

Y-Parameter


Emitterschaltung,  $f = 10,7$  MHz,  $U_{CE} = 6V, -I_C = 1mA$

$Re(Y_{ie}) = 2,85$  mS  $Re(Y_{re}) = 13,3$   $\mu S$   $|Y_{fe}| = 36$  mS  
 $C_{ie} = 160$  pF  $C_{re} = 1,8$  pF  $\varphi_{fe} = -18^\circ$   
 $Re(Y_{oe}) = 12,5$   $\mu S$   $C_{oe} = 3,4$  pF

$-U_{CBO} = 25$  V  
 $-U_{CER} = 18$  V  
 $-U_{EBO} = 0,7$  V  
 $-I_C = 50$  mA  
 $P_{tot} = 60$  mW  
 bei  $t_{amb} = 45^\circ C$   
 $t_j = 85^\circ C$

• Nicht für Neuentwicklung



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>ASY 24*</b> <b>ASY 24B*</b> Germanium-pnp-Drift-Transistor für schnelle Schalter	$B = 90$ bei $-U_{CE} = 0,55 V$ , $-I_C = 4 mA$ $B = 65$ bei $-U_{CE} = 0,55 V$ , $-I_C = 200 mA$ $-U_{CEsat} = 180 mV$ bei $-I_B = 20 mA$ , $-I_C = 200 mA$ $-U_{BEsat} = 570 mV$ bei $-I_B = 20 mA$ , $-I_C = 200 mA$ $f_T = 22 MHz$ bei $-U_{CB} = 0,25 V$ , $-I_C = 4 mA$ $-I_{CBO} = 2 \mu A$ bei $-U_{CB} = 6 V$	<b>ASY 24</b> <b>ASY 24 B</b> $= 50$ $= 35 V$ $= 25$ $= 20 V$ $= 0,7$ $= 0,6 V$ $= 250$ $= 250 mA$ $P_{tot} = 65$ $= 65 mW$ bei $t_{amb} = 45 ^\circ C$ $t_j = 85$ $= 85 ^\circ C$
Germanium pnp drift transistor for fast switching applications Größe · Outlines 13	$-I_{CBO} = 3 \mu A$ bei $-U_{CB} = 50 V$ <b>ASY 24B</b> $-I_{CBO} = 3 \mu A$ bei $-U_{CB} = 35 V$	
	Schaltzeiten im nicht übersteuerten Zustand Switching time in non saturated circuits Stromkonstante Einspeisung · Constant current bei $-U_{CE} = 1 V$ , $-I_C = 250 mA$ , $R_G = 1 k\Omega$ $t_r = 1,1 \mu s$ $t_f = 1,3 \mu s$	
	Spannungskonstante Einspeisung · Constant voltage bei $-U_{CE} = 1 V$ , $-I_C = 250 mA$ , $R_G = 2 \Omega$ $t_r = 0,75 \mu s$ $t_f = 0,09 \mu s$	

\* Nicht für Neuentwicklung

## ASY 26 ASY 27

Germanium-pnp-Schalt-  
Transistoren

Germanium pnp switching  
transistors

Größe · Outlines 10

### ASY 26

B	= 47	bei $-U_{CE} = 1\text{ V}$ ,	$-I_C = 20\text{ mA}$
B	= 39	bei $-U_{CE} = 1\text{ V}$ ,	$-I_C = 100\text{ mA}$
$-U_{CEsat}$	= 150 mV	bei $-I_B = 2\text{ mA}$ ,	$-I_C = 50\text{ mA}$
$-U_{BEsat}$	= 400 mV	bei $-I_B = 2,4\text{ mA}$ ,	$-I_C = 50\text{ mA}$
$f_T$	= 8 MHz	bei $-U_{CE} = 5\text{ V}$ ,	$-I_C = 3\text{ mA}$
$-I_{CBO}$	= 1,5 $\mu\text{A}$	bei $-U_{CB} = 5\text{ V}$	

### ASY 27

B	= 78	bei $-U_{CE} = 1\text{ V}$ ,	$-I_C = 20\text{ mA}$
B	= 58	bei $-U_{CE} = 1\text{ V}$ ,	$-I_C = 100\text{ mA}$
$-U_{CEsat}$	= 150 mV	bei $-I_B = 1,25\text{ mA}$ ,	$-I_C = 50\text{ mA}$
$-U_{BEsat}$	= 400 mV	bei $-I_B = 1,55\text{ mA}$ ,	$-I_C = 50\text{ mA}$
$f_T$	= 14 MHz	bei $-U_{CE} = 5\text{ V}$ ,	$-I_C = 3\text{ mA}$
$-I_{CBO}$	= 1,5 $\mu\text{A}$	bei $-U_{CB} = 5\text{ V}$	

Einschalt-Zeitkonstante des Ausgangsstromes  
bei Stromsteuerung

Turn on time constant at constant base current

$$\tau = 1,5\ \mu\text{s} \quad \text{bei } -U_{CE} = 0,75\text{ V}, \quad -i_{CM} = 50\text{ mA}$$

Einschalt-Zeitkonstante des Ausgangsstromes  
bei Spannungssteuerung

Turn on time constant at constant B-E voltage

$$\tau = 0,12\ \mu\text{s} \quad \text{bei } -U_{CE} = 0,75\text{ V}, \quad -i_{CM} = 1\text{ mA}$$

Übersteuerungszeitkonstante

Charge storage time constant

$$\tau_S = 1\ \mu\text{s} \quad \text{bei } -I_B = 1\text{ mA}, \quad -I_C = 0$$

### ASY 26

$-U_{CBO}$	= 30	ASY 27
$-U_{CEO}$	= 15	25 V
$-U_{EBO}$	= 20	15 V
$-I_{CM}$	= 300	20 V
$P_{tot}$	= 100	300 mA
	bei $t_{amb} = 45\text{ }^\circ\text{C}$	
$t_j$	= 85	85 $^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>ASY 28</b> <b>ASY 29</b> Germanium npn-Schalt- Transistoren Komplementär-Typ zu ASY 26 und ASY 27	<b>ASY 28</b> $f_T = 46$ bei $U_{CE} = 1\text{ V}$ , $I_C = 20\text{ mA}$ $f_T = 43$ bei $U_{CE} = 1\text{ V}$ , $I_C = 100\text{ mA}$ $U_{CEsat} = 150\text{ mV}$ bei $I_B = 2\text{ mA}$ , $I_C = 50\text{ mA}$ $U_{BEsat} = 400\text{ mV}$ bei $I_B = 2,4\text{ mA}$ , $I_C = 50\text{ mA}$ $f_T = 14\text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ , $I_C = 3\text{ mA}$ $I_{CBO} = 1,5\text{ }\mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 5\text{ V}$ <b>ASY 29</b> $f_T = 113$ bei $U_{CE} = 1\text{ V}$ , $I_C = 20\text{ mA}$ $f_T = 102$ bei $U_{CE} = 1\text{ V}$ , $I_C = 100\text{ mA}$ $U_{CEsat} = 150\text{ mV}$ bei $I_B = 1,25\text{ mA}$ , $I_C = 50\text{ mA}$ $U_{BEsat} = 400\text{ mV}$ bei $I_B = 1,55\text{ mA}$ , $I_C = 50\text{ mA}$ $f_T = 20\text{ MHz}$ bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ , $I_C = 3\text{ mA}$ $I_{CBO} = 2\text{ }\mu\text{A}$ bei $U_{CB} = 5\text{ V}$ Einschalt-Zeitkonstante des Ausgangsstromes bei Stromsteuerung $\tau = 1,5\text{ }\mu\text{s}$ bei $-U_{CE} = 0,75\text{ V}$ , $-i_{CM} = 50\text{ mA}$ Einschalt-Zeitkonstante des Ausgangsstromes bei Spannungssteuerung Turn on time constant at constant B-E voltage $\tau = 0,12\text{ }\mu\text{s}$ bei $-U_{CE} = 0,75\text{ V}$ , $-i_{CM} = 1\text{ mA}$ Übersteuerungszeitkonstante Charge storage time constant $\tau_s = 1\text{ }\mu\text{s}$ bei $-I_B = 1\text{ mA}$ , $-I_C = 0$	<b>ASY 28</b> <b>ASY 29</b> $U_{CBO} = 30$ $25\text{ V}$ $U_{CEO} = 15$ $15\text{ V}$ $U_{EBO} = 20$ $20\text{ V}$ $I_{CM} = 300$ $300\text{ mA}$ $P_{tot} = 100$ $100\text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45\text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 85$ $85\text{ }^\circ\text{C}$



## ASY 30\*

Germanium-pnp-Drift-  
Transistor für schnelle  
Schalter kleiner Leistung  
Germanium pnp drift  
transistor for little power  
fast switching applications

Größe · Outlines 24

B	= 90	bei $-U_{CE} = 0,55 \text{ V}$ ,	$-I_C = 4 \text{ mA}$
B	= 65	bei $-U_{CE} = 0,55 \text{ V}$ ,	$-I_C = 200 \text{ mA}$
$-U_{CEsat}$	= 180 mV	bei $-I_B = 20 \text{ mA}$ ,	$-I_C = 200 \text{ mA}$
$-U_{BEsat}$	= 570 mV	bei $-I_B = 20 \text{ mA}$ ,	$-I_C = 200 \text{ mA}$
$f_T$	= 22 MHz	bei $-U_{CB} = 0,25 \text{ V}$ ,	$-I_C = 4 \text{ mA}$
$-I_{CBO}$	= 2 $\mu\text{A}$	bei $-U_{CB} = 6 \text{ V}$	
$-I_{CBO}$	= 3 $\mu\text{A}$	bei $-U_{CB} = 50 \text{ V}$	

Schaltzeiten im nicht übersteuerten Zustand

Switching time in non-saturated circuits

Stromkonstante Einspeisung · Constant current

bei  $-U_{CE} = 1 \text{ V}$ ,  $-I_C = 250 \text{ mA}$ ,  $R_G = 1 \text{ k}\Omega$

$t_r = 1,1 \mu\text{s}$

$t_f = 1,3 \mu\text{s}$

Spannungskonstante Einspeisung · Constant voltage

bei  $-U_{CE} = 1 \text{ V}$ ,  $-I_C = 250 \text{ mA}$ ,  $R_G = 2 \Omega$

$t_r = 0,75 \mu\text{s}$

$t_f = 0,09 \mu\text{s}$

$-U_{CBO}$	= 50 V
$U_{CE0}$	= 25 V
$-U_{EBO}$	= 0,7 V
$-I_{CM}$	= 250 mA
$P_{tot}$	= 200 mW

bei  $t_{case} = 45^\circ\text{C}$   
 $t_j = 85^\circ\text{C}$

\* Nicht für Neuentwicklung





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AUY 28</b></p> <p>Germanium-pnp-Leistungs-Schalttransistor</p> <p>Germanium pnp transistor for power switching</p> <p>Größe · Outlines 3</p>	<p>B = 33  <math>-U_{CEsat} = 0,25</math> V bei <math>-I_B = 0,6</math> A, <math>-I_C = 5</math> A  <math>-U_{BEsat} = 0,6</math> V bei <math>-I_B = 0,6</math> A, <math>-I_C = 6</math> A  <math>f_T = 250</math> kHz bei <math>-U_{CE} = 3</math> V, <math>-I_C = 1</math> A  <math>-I_{CBO} = 50</math> <math>\mu</math>A bei <math>-U_{CB} = 6</math> V  <math>-I_{CBO} = 250</math> <math>\mu</math>A bei <math>-U_{CB} = 75</math> V</p> <p>Schaltzeiten · Switching times</p> <p><math>-I_C = 5</math> A, <math>I_{B2} = 100</math> mA, <math>\bar{u} = 2</math></p> <p><math>t_r = 10</math> <math>\mu</math>s <math>t_s = 5</math> <math>\mu</math>s <math>t_f = 10</math> <math>\mu</math>s</p>	<p><math>-U_{CBO} = 90</math> V  <math>-U_{CEO} = 65</math> V  <math>-U_{EBO} = 25</math> V  <math>-I_{CM} = 10</math> A  <math>P_{tot} = 30</math> W  bei <math>t_{case} = 45</math> °C  <math>t_j = 90</math> °C</p>



V2A 30

## BCY 58

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen

Silicon npn epitaxial planar transistor for general purpose, especially for AF input stages and driver stages

Größe · Outlines 6

$U_{CEsat} \leq 0,35 \text{ V}$  bei  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $B = 40$   
 $U_{BEsat} = 0,7 \text{ V}$  bei  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $B = 40$   
 $U_{CEO} \geq 0,32 \text{ V}$  bei  $I_C = 2 \text{ mA}$   
 $U_{EBO} \geq 0,7 \text{ V}$  bei  $I_B = 1 \mu\text{A}$

$\beta$  bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 2 \text{ mA}$ ,  $f = 1 \text{ kHz}$

Gruppe A 125...250

Gruppe B 175...350

Gruppe C 250...500

Gruppe D 350...700

$f_T = 300 \text{ MHz}$  bei  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $f = 100 \text{ MHz}$   
 $F = 2 \text{ dB}$  bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 2 \text{ mA}$ ,  $R_G = 2 \text{ k}\Omega$ ,  
 $f = 1 \text{ kHz}$ ,  $\Delta f = 200 \text{ Hz}$

$C_{CB} \leq 6 \text{ pF}$  bei  $U_{CB} = 10 \text{ V}$ ,  $f = 1 \text{ MHz}$

Schaltzeiten · Switching times

$I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $I_{B1} = I_{B2} = 1 \text{ mA}$

$t_{on} < 150 \text{ ns}$

$t_{off} < 800 \text{ ns}$

$U_{CEO} = 32 \text{ V}$   
 $U_{EBO} = 7 \text{ V}$   
 $I_C = 200 \text{ mA}$   
 $I_B = 20 \text{ mA}$   
 $P_{tot} = 1 \text{ W}$   
bei  $t_{case} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $f_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BCY 59</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planartransistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen. Collector mit Gehäuse verbunden.</p> <p>Komplementär-Typ zum BCY 79</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor for universal applications, especially for AF input-stages and driver stages. Collector connected to case.</p> <p>Complementary type to BCY 79</p> <p>Größe · Outlines 6</p>	<p> <math>U_{CEsat} = 0,12 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>B = 40</math>  <math>U_{BEsat} = 0,7 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>B = 40</math>  <math>U_{CEO} &gt; 45 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 2 \text{ mA}</math>  <math>U_{EBO} &gt; 7 \text{ V}</math> bei <math>I_E = 1 \mu\text{A}</math> </p> <p><math>\beta</math>-Gruppen bei <math>U_{CE} = 5 \text{ V}</math>, <math>I_C = 2 \text{ mA}</math>, <math>f = 1 \text{ kHz}</math></p> <p>Gruppe A 125...250          Gruppe B 175...350          Gruppe C 250...500          Gruppe D 350...700</p> <p> <math>f_T = 300 \text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 5 \text{ V}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>  <math>F = 2 \text{ dB}</math> bei <math>U_{CE} = 5 \text{ V}</math>, <math>I_C = 2 \text{ mA}</math>, <math>R_G = 2 \text{ k}\Omega</math>,  <math>f = 1 \text{ kHz}</math>, <math>\Delta f = 200 \text{ Hz}</math> </p> <p> <math>C_{CB} = 3,7 \text{ pF}</math> bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math> </p> <p>Schaltzeiten · Switching times</p> <p> <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ mA}</math>  <math>t_{on} &lt; 150 \text{ ns}</math>, <math>t_{off} &lt; 800 \text{ ns}</math> </p>	<p> <math>U_{CEO} = 45 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 7 \text{ V}</math>  <math>I_C = 200 \text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 1 \text{ W}</math>                      bei <math>t_{case} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200^\circ\text{C}</math> </p>



## BCY 79

Silizium-pnp-Epitaxial-Planar-Transistor für universelle Anwendungen, besonders für NF-Vor- und Treiberstufen.  
Collector mit Gehäuse verbunden.

Komplementär-Typ zum BCY 59

Silicon pnp epitaxial planar transistor for universal applications, especially for AF input-stages and driver stages.

Collector connected to case.  
Complementary type to BCY 59

Größe • Outlines 6

$U_{CEsat} = 0,1 \text{ V}$  bei  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $B = 20$   
 $U_{BEsat} = 0,7 \text{ V}$  bei  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $B = 20$   
 $U_{CEO} > 45 \text{ V}$  bei  $I_C = 2 \text{ mA}$   
 $U_{EBO} > 5 \text{ V}$  bei  $I_E = 1 \mu\text{A}$   
 $\beta$ -Gruppen bei  $I_C = 2 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $f = 1 \text{ kHz}$   
Gruppe A 125...250  
Gruppe B 175...350  
Gruppe C 250...500

$f_T = 200 \text{ MHz}$  bei  $I_C = 10 \text{ mA}$ ,  $U_{CE} = 5 \text{ V}$   
 $C_{CB} = 4 \text{ pF}$  bei  $U_{CB} = 10 \text{ V}$   
 $F < 6 \text{ dB}$  bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 0,2 \text{ mA}$ ,  $R_G = 2 \text{ k}\Omega$   
 $f = 1 \text{ kHz}$ ,  $\Delta f = 200 \text{ Hz}$

$U_{CEO} = 45 \text{ V}$   
 $U_{EBO} = 5 \text{ V}$   
 $I_C = 200 \text{ mA}$   
 $P_{tot} = 300 \text{ mW}$   
bei  $t_{case} = 115^\circ\text{C}$   
 $t_j = 175^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BDY 34</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Leistungs transistor für hochwertige NF-Endstufen und Schaltanwendungen</p> <p>Silicon npn epitaxial planar power transistor for AF power stages and switching applications</p> <p>Größe · Outlines 32</p>	<p> <math>I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{CEsat} \leq 0,9 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 2 \text{ A}</math>, <math>I_B = 0,2 \text{ A}</math>  <math>U_{BEsat} \leq 1,3 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 2 \text{ A}</math>, <math>I_B = 0,2 \text{ A}</math>  <math>B \geq 30 \dots 300</math> bei <math>U_{CE} = 2 \text{ V}</math>, <math>I_C = 2 \text{ A}</math>  <math>f_T \geq 80 \text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 0,2 \text{ A}</math>,  <math>f = 10 \text{ MHz}</math>  <math>C_{ob} = 35 \text{ pF}</math> bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math>  <math>t_{on} &lt; 0,5 \mu\text{s}</math> bei <math>I_C = 1 \text{ A}</math>, <math>I_{B1} = 50 \text{ mA}</math>,  <math>I_{B2} = 50 \text{ mA}</math>  <math>t_{off} &lt; 1 \mu\text{s}</math> bei <math>I_C = 1 \text{ A}</math>, <math>I_{B1} = 50 \text{ mA}</math>,  <math>I_{B2} = 50 \text{ mA}</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 45 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 5,5 \text{ V}</math>  <math>I_{CM} = 3 \text{ A}</math>  <math>P_{tot} = 16 \text{ W}</math>            bei <math>t_{case} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 125^\circ\text{C}</math> </p>



## BFS 50

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-UHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung  
Collector mit Gehäuse verbunden

Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF/UHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage  
Collector connected to case

Größe · Outlines 9

$I_{CEO} \leq 20 \mu A$	bei $U_{CE} = 12 V$
$U_{CEsat} \leq 1 V$	bei $I_C = 100 mA, I_B = 20 mA$ 1)
$U_{CEO} \geq 20 V$	bei $I_C = 0 \dots 100 mA$ 2)
$B \geq 10$	bei $U_{CB} = 5 V, I_C = 120 mA$ 1)
$f_{Tmax} \geq 600 MHz$	bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$ 3)
$C_{ob} \leq 4,5 pF$	bei $U_{CB} = 12 V, I_E = 0 mA, f = 0,5 MHz$
$P_{ob} \leq 1 W$	bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 0,25 W, f = 400 MHz$
$\eta \geq 45 \%$	bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 0,25 W, f = 400 MHz$

1)  $t_p = 0,5 ms, V_T = 0,01$


2) gemessen bei dem Strom, bei dem die Durchbruchspannung ein Minimum ist  
measured at a current where the breakdown voltage is a minimum

3) Maximalwert der Funktion  
Maximum of the function

$$f_T = f(I_E)$$

$U_{CBO}$	= 40 V
$U_{CEO}$	= 20 V
$U_{EBO}$	= 3,5 V
$I_C$	= 0,4 A
$P_{tot}$	= 3 W
bei $t_{case} \leq 75^\circ C$	
$t_j$	= 200 $^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BFS 51</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung Collector mit Gehäuse verbunden</p>	<p><math>I_{CEO} \leq 100 \mu A</math> bei <math>U_{CE} = 15 V</math>  <math>U_{CEsat} \leq 1 V</math> bei <math>I_C = 250 mA, I_B = 50 mA</math> 1)  <math>U_{CEO} \geq 20 V</math> bei <math>I_C = 0 \dots 100 mA</math> 2)  <math>B \geq 15</math> bei <math>U_{CB} = 15 V, I_C = 0,5 A</math> 1)  <math>f_{Tmax} \geq 450 MHz</math> bei <math>U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz</math> 3)  <math>C_{ob} \leq 15 pF</math> bei <math>U_{CB} = 12 V, I_E = 0 mA, f = 0,5 MHz</math>  <math>P_0 \geq 0,9 W</math> bei <math>U_{CE} = 12 V, P_i = 125 mW, f = 175 MHz</math>  <math>\eta \geq 60 \%</math> bei <math>U_{CE} = 12 V, P_i = 125 mW, f = 175 MHz</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 40 V</math>  <math>U_{CEO} = 20 V</math>  <math>U_{EBO} = 4 V</math>  <math>I_C = 0,75 A</math>  <math>P_{tot} = 5 W</math>                      bei <math>t_{case} \leq 75^\circ C</math>  <math>t_j = 200^\circ C</math></p>
<p>Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage Collector connected to case</p>	<p>1) <math>t_p = 0,5 ms, V_T = 0,01</math>                      2) gemessen bei dem Strom, bei dem die Durchbruchspannung ein Minimum ist                      measured at a current where the breakdown voltage is a minimum                      3) Maximalwert der Funktion <math>f_T = f(I_E)</math>                      Maximum of the function</p>	<p><math>U_{CBO} = 50 V</math>  <math>U_{CEO} = 25 V</math>  <math>U_{EBO} = 5 V</math>  <math>I_C = 0,5 A</math>  <math>P_{tot} = 5 W</math>                      bei <math>t_{case} \leq 75^\circ C</math>  <math>t_j = 200^\circ C</math></p>
<p>Größe · Outlines 9</p> 	<p>Collector mit Gehäuse verbunden                      Einbau bei frequenzbestimmten Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung                      Collector connected to case</p>	<p><math>U_{CBO} = 50 V</math>  <math>U_{CEO} = 25 V</math>  <math>U_{EBO} = 5 V</math>  <math>I_C = 0,5 A</math>  <math>P_{tot} = 5 W</math>                      bei <math>t_{case} \leq 75^\circ C</math>  <math>t_j = 200^\circ C</math></p>
<p><b>BFS 20</b></p>	<p>Collector mit Gehäuse verbunden                      Einbau bei frequenzbestimmten Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung                      Collector connected to case</p>	<p><math>U_{CBO} = 50 V</math>  <math>U_{CEO} = 25 V</math>  <math>U_{EBO} = 5 V</math>  <math>I_C = 0,5 A</math>  <math>P_{tot} = 5 W</math>                      bei <math>t_{case} \leq 75^\circ C</math>  <math>t_j = 200^\circ C</math></p>

## BFW 27

Silizium-MOS-Feldeffekt-Transistor, P-Kanal Anreicherungsstyp, für Schaltungen mit großem Eingangswiderstand und für spezielle Schaltungen

Silicon MOS field effect transistor p-enhancement, for circuits with high input resistance and for special switching applications



Größe · Outlines 37

$I_{DSS}$	$= -0,5 \text{ nA}$	bei $U_{DS} = -15 \text{ V}$ , $U_{GS} = 0 \text{ V}$
$U_{GST}$	$= -4,5 \text{ V}$	bei $U_{DS} = -15 \text{ V}$ , $I_D = -10 \mu\text{A}$
$I_D$	$= -6 \text{ mA}$	bei $U_{GS} = U_{DS} = -15 \text{ V}$
$ Y_{fs} $	$\geq 700 \mu\text{S}$	bei $U_{GS} = U_{DS} = -15 \text{ V}$ , $f = 1 \text{ kHz}$
$ Y_{os} $	$\leq 30 \mu\text{S}$	bei $U_{GS} = U_{DS} = -15 \text{ V}$ , $f = 1 \text{ kHz}$
$r_{don}$	$= 500 \Omega$	bei $U_{GS} = -20 \text{ V}$ , $U_{DS} = -1 \text{ V}$
$R_{GSS}$	$= 10^{11} \dots 10^{13} \Omega$	bei $U_{GS} = -20 \text{ V}$
$C_{iSS}$	$\leq 4 \text{ pF}$	bei $U_{GS} = U_{DS} = -15 \text{ V}$ , $f = 1 \text{ MHz}$
$C_{rSS}$	$= 0,6 \text{ pF}$	bei $U_{GS} = U_{DS} = -15 \text{ V}$ , $f = 1 \text{ MHz}$
$C_{oSS}$	$\leq 3,5 \text{ pF}$	bei $U_{GS} = U_{DS} = -15 \text{ V}$ , $f = 1 \text{ MHz}$

$U_{GSS}$	$= \pm 40 \text{ V}$
$U_{DSS}$	$= -30 \text{ V}$
$I_D$	$= -25 \text{ mA}$
$P_{tot}$	$= 200 \text{ mW}$
$f_j$	bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $= 150 \text{ }^\circ\text{C}$





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BFX 33</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für Antennenverstärker-Endstufen bis einschließlich FS-Band III und Breitbandverstärker</p> <p>Silicon npn epitaxial planar RF transistor for aerial amplifiers up to TV-band III and in wideband amplifiers</p> <p>Größe · Outlines 9</p>	<p><math>I_{CBO} &lt; 100 \text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{CEsat} = 0,25 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 100 \text{ mA}</math>, <math>I_B = 20 \text{ mA}</math>  <math>U_{CBO} &gt; 55 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 100 \mu\text{A}</math>  <math>U_{CEO} &gt; 30 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 5 \text{ mA}</math>  <math>B &gt; 25</math> bei <math>U_{CB} = 15 \text{ V}</math>, <math>I_C = 80 \text{ mA}</math>  <math>f_{Tmax} = 800 \text{ MHz}</math> bei <math>U_{CB} = 5 \text{ V}</math>, <math>f = 100 \text{ MHz}</math>  <math>C_{re} = 2 \text{ pF}</math> bei <math>U_{CB} = 28 \text{ V}</math>, <math>f = 0,5 \text{ MHz}</math>  <math>G_p^*) = 20 \text{ dB}</math> bei <math>U_{CB} = 25 \text{ V}</math>, <math>I_C = 60 \text{ mA}</math>,  <math>f = 200 \text{ MHz}</math></p> <p><small>*) gemessen in neutralisierter Schaltung measured in neutralised circuit</small></p>	<p><math>U_{CBO} = 55 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 3,5 \text{ V}</math>  <math>I_C = 0,4 \text{ A}</math>  <math>P_{tot} = 2,85 \text{ W}</math>  bei <math>t_{case} \leq 100^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200^\circ\text{C}</math></p> 
<p><b>BFX 89</b> Silizium-npn-Epitaxial-HF-Transistor für professionelle Anwendungen bis in den GHz-Bereich</p> <p>Silicon npn epitaxial planar RF transistor for professional applications up to GHz-range</p> <p>Größe · Outlines 7</p>	<p><math>U_{CBO} &gt; 28 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 10 \mu\text{A}</math>  <math>U_{CEO} &gt; 15 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>  <math>B &gt; 20</math> bei <math>U_{CE} = 1 \text{ V}</math>, <math>I_C = 3 \text{ mA}</math>  <math>f_T &gt; 1 \text{ GHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>  <math>C_{CB} &lt; 1,7 \text{ pF}</math> bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_E = 0</math>  <math>F &lt; 6,5 \text{ dB}</math> bei <math>U_{CE} = 5 \text{ V}</math>, <math>I_C = 2 \text{ mA}</math>,  <math>f = 500 \text{ MHz}</math>, <math>R_G = 50 \Omega</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 28 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 15 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 2,5 \text{ V}</math>  <math>I_C = 20 \text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 200 \text{ mW}</math>  bei <math>t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200^\circ\text{C}</math></p> 

## BFY 27/2 N 915\*

Silizium-npn-Planar-Transistor für nichtübersteuerte Schalter, Verstärker und Oszillatoren

Silicon npn planar transistor for non-saturating switching circuits, amplifier and oscillator circuits

Größe · Outlines 6

\* Nicht für Neuentwicklung

$B = 40 \dots 160$  bei  $U_{CE} = 5 \text{ V}$ ,  $I_C = 10 \text{ mA}$   
 $U_{CEsat} < 1 \text{ V}$  bei  $I_B = 1 \text{ mA}$ ,  $I_C = 10 \text{ mA}$   
 $U_{BEsat} < 0,9 \text{ V}$  bei  $I_B = 1 \text{ mA}$ ,  $I_C = 10 \text{ mA}$   
 $f_T > 250 \text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 15 \text{ V}$ ,  $I_C = 10 \text{ mA}$   
 $I_{CBO} < 10 \text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 60 \text{ V}$

$U_{CBO} = 70 \text{ V}$   
 $U_{CEO} = 50 \text{ V}$   
 $U_{EBO} = 5 \text{ V}$   
 $P_{C+E} = 320 \text{ mW}$   
bei  $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}$



## BFY 65

## BFY 80

Silizium-npn-Planar-Transistor zur Ansteuerung von Ziffernanzeigeröhren



Silicon npn planar transistor for Nixie driver

Größe · Outlines 6

$B \geq 30$  bei  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 2 \text{ mA}$   
 $U_{CEsat} < 900 \text{ mV}$  bei  $I_B = 0,2 \text{ mA}$ ,  $I_C = 2 \text{ mA}$   
 $I_{CBO} = 100 \text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 75 \text{ V}$   
 $f_T \geq 50 \text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 10 \text{ V}$ ,  $I_C = 10 \text{ mA}$

**BFY 65** **BFY 80**  
 $U_{CBO} = 100 \text{ V}$   $U_{CBO} = 100 \text{ V}$   
 $U_{CEO} = 90 \text{ V}$   $U_{CEO} = 90 \text{ V}$   
bei  $R_{BE} = 1 \text{ k}\Omega$   
 $U_{EBO} = 7 \text{ V}$   $U_{EBO} = 7 \text{ V}$   
 $I_{CM} = 200 \text{ mA}$   $I_{CM} = 200 \text{ mA}$   
 $P_{tot} = 565 \text{ mW}$   $P_{tot} = 260 \text{ mW}$   
bei  $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$   $t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>BFY 69</b> <b>BFY 69 A</b> Silizium-Epitaxial-npn-Planar-Subminiatur-Transistor für Kleinstgeräte  Silicon npn planar transistor in miniature cases for very small sets  Größe · Outlines 14	$\beta \geq 40$ $B \geq 50$ $U_{CEsat} \leq 250 \text{ mV}$ $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ $I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$ $U_{CE} = 1 \text{ V}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}$ $I_C = 10 \text{ mA}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}$ $U_{CB} = 25 \text{ V}$ $I_C = 0,5 \text{ mA}$ $I_C = 2 \text{ mA}$ $I_B = 0,3 \text{ mA}$ $I_C = 2 \text{ mA}$	$U_{CBO} = 25 \text{ V}$ $U_{CEO} = 15 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $P_{tot} = 105 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $t_j = 125^\circ\text{C}$ 
<b>BFY 85</b> <b>BFY 86</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Doppeltransistor für Differenzverstärker  Silicon npn epitaxial planar double transistor for differential amplifier  Größe · Outlines 30	<b>BFY 85 BFY 86</b> $B \geq 100 \dots 360$ $\Delta B \leq 20 \dots 10 \%$ $f_T \geq 50 \text{ MHz}$ $C_{ob} \leq 8 \text{ pF}$ $F \leq 6 \text{ dB}$ $\Delta U_{BE} \leq 10 \text{ mV}$ $U_{CE} = 5 \text{ V}$ $I_C = 0,1 \text{ mA}$ $I_C = 0,1 \text{ mA}$ $I_C = 0,5 \text{ mA}$ $I_E = 0$ $f = 100 \text{ MHz}$ $I_C = 0,2 \text{ mA}$ $f = 1 \text{ kHz} \pm 100 \text{ Hz}$ $R_G = 2 \text{ k}\Omega$ $I_C = 0,1 \text{ mA}$	$U_{CBO} = 45 \text{ V}$ $U_{CEO} = 45 \text{ V}$ $U_{EBO} = 5 \text{ V}$ $I_C = 100 \text{ mA}$ $P_{tot I} = 160 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $P_{tot I+II} = 210 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $t_j = 125^\circ\text{C}$ 

## BFY 87

## BFY 87A

Silizium-Epitaxial-npn-Planar-Subminiatur-

Transistor für Kleinstergeräte

Silicon npn planar transistor in miniature cases for very small sets

Größe · Outlines 15



$U_{CBO}$	= 25 V
$U_{CEO}$	= 15 V
$U_{EBO}$	= 5 V
$P_{tot}$	= 50 mW
bei $t_{amb}$	= 45 °C
$t_j$	= 125 °C

$\beta$	$\geq 40$	bei $U_{CE}$	= 1 V,	$I_C$	= 0,5 mA
B	$\geq 50$	bei $U_{CE}$	= 5 V,	$I_C$	= 2 mA
$U_{CEsat}$	$\leq 250$ mV	bei $I_C$	= 10 mA,	$I_B$	= 0,3 mA
$f_T$	$\geq 50$ MHz	bei $U_{CE}$	= 5 V,	$I_C$	= 2 mA
$I_{CBO}$	$\leq 100$ nA	bei $U_{CB}$	= 25 V		

## BFY 88

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für UHF-Verstärker und Breitbandverstärker bis 1 GHz

Silicon npn epitaxial planar RF transistors for UHF amplifier and wide-band amplifiers up to 1 Gc/s

Größe · Outlines 11



$U_{CBO}$	= 40 V
$U_{CEO}$	= 25 V
$U_{EBO}$	= 3,5 V
$I_C$	= 25 mA
$P_{tot}$	= 175 mW
bei $t_{amb}$	= 45 °C
$t_j$	= 175 °C

B	$\geq 40$	bei $U_{CE}$	= 1 V,	$I_C$	= 5 mA	
$U_{BE}$	= 720 mV	bei $U_{CE}$	= 10 V,	$I_C$	= 5 mA	
$f_{T, d(10)}$	= 850 MHz	bei $U_{CE}$	= 10 V,	$I_C$	= 5 mA	
$C_{re}$	= 0,2 pF	bei $U_{CB}$	= 10 V,	$I_C$	= 1 mA,	$f$ = 100 MHz
$V_{pe}$	= 15 dB	bei $U_{CE}$	= 18 V,	$I_C$	= 2 mA,	$f$ = 500 MHz
F	= 3,5 dB	bei $U_{CE}$	= 18 V,	$I_C$	= 2 mA,	$f$ = 200 MHz
F	< 6,5 dB	bei $U_{CE}$	= 20 V,	$I_C$	= 1,5 mA,	$f$ = 500 MHz

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BFY 90</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF/UHF-Anwendungen bis in den GHz-Bereich</p> <p>Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF/UHF applications up to GHz-range</p> <p>Größe · Outlines 7</p>	<p> <math>I_{CBO} &lt; 10 \text{ nA}</math>  <math>I_B &gt; 20</math>  <math>U_{CBO} &gt; 30 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} &gt; 15 \text{ V}</math>  <math>f_T &gt; 1,3 \text{ GHz}</math>  <math>C_{re} &lt; 0,8 \text{ pF}</math>  <math>V_{pe} &gt; 14 \text{ dB}</math>  <math>F = 2,8 \text{ dB}</math> </p> <p>bei <math>U_{CB} = 15 \text{ V}</math>  bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 2 \text{ mA}</math>  bei <math>I_C = 10 \mu\text{A}</math>  bei <math>I_C = 2 \text{ mA}</math>  bei <math>U_{CE} = 5 \text{ V}</math>, <math>I_C = 20 \text{ mA}</math>  bei <math>U_{CE} = 5 \text{ V}</math>, <math>I_C = 2 \text{ mA}</math>  bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 2 \text{ mA}</math>, <math>f = 500 \text{ MHz}</math>  bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 2 \text{ mA}</math>, <math>f = 200 \text{ MHz}</math> </p> <p>Y-Parameter  Emitterschaltung, <math>f = 500 \text{ MHz}</math>, <math>U_{CE} = 5 \text{ V}</math>, <math>I_C = 2 \text{ mA}</math>  <math>\text{Re}(Y_{ie}) = 16 \text{ mS}</math>    <math>C_{ie} = 3,75 \text{ pF}</math>    <math> Y_{re}  = 1,55 \text{ mS}</math>  <math>-q_{re} = 102^\circ</math>    <math> Y_{fe}  = 45 \text{ mS}</math>    <math>-q_{fe} = 75^\circ</math>  <math>\text{Re}(Y_{oe}) = 190 \mu\text{S}</math>    <math>C_{oe} = 1,9 \text{ pF}</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 15 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 2,5 \text{ V}</math>  <math>I_C = 25 \text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 200 \text{ mW}</math>  bei <math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200^\circ\text{C}</math> </p>



## BLY 78

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung  
Emitter mit Gehäuse verbunden

Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage  
Emitter connected to case

Größe · Outlines 43

$I_{CEO} \leq 100 \mu A$	bei $U_{CE} = 15 V$
$U_{CEsat} \leq 1 V$	bei $I_C = 0,5 A, I_B = 100 mA$ 1)
$U_{CEO} \geq 20 V$	bei $I_C = 0...200 mA$ 1) 2)
$B \geq 15$	bei $U_{CB} = 15 V, I_C = 750 mA$ 1)
$f_{Tmax} = 450 MHz$	bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz$ 3)
$C_{ob} \leq 20 pF$	bei $U_{CB} = 12 V, I_E = 0 mA, f = 10,7 MHz$
$P_0 \geq 4 W$	bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1 W, f = 175 MHz$ 4)
$\eta \geq 70 \%$	bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1 W, f = 175 MHz$

1) impulsmäßig gemessen · pulse measurement

2) gemessen bei dem Strom, bei dem die Durchbruchspannung ein Minimum ist

measured at a current where the breakdown voltage is a minimum


3) Maximalwert der Funktion

$$f_T = f(I_E)$$

4) in nicht neutralisiertem Verstärker  
non-neutralized amplifier

$U_{CBO} = 40 V$
$U_{CEO} = 20 V$
$U_{EBO} = 4 V$
$I_C = 1 A$
$P_{tot} = 8 W$
bei $t_{case} \leq 75^\circ C$
$t_j = 200^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BLY 79</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung Emitter mit Gehäuse verbunden</p>	<p> <math>I_{CEO} \leq 250 \mu A</math> bei <math>U_{CE} = 15 V</math>  <math>U_{CEsat} \leq 1 V</math> bei <math>I_C = 0,5 A, I_B = 100 mA^1)</math>  <math>U_{CEO} \geq 20 V</math> bei <math>I_C = 0...200 mA^1) 2)</math>  <math>B \geq 15</math> bei <math>U_{CB} = 15 V, I_C = 1 A^1)</math>  <math>f_{Tmax} = 400 MHz</math> bei <math>U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz^3)</math>  <math>C_{ob} \leq 40 pF</math> bei <math>U_{CB} = 12 V, I_E = 0 mA, f = 10,7 MHz</math>  <math>P_0 \geq 11 W</math> bei <math>U_{CE} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz^4)</math>  <math>\eta \geq 80\%</math> bei <math>U_{CE} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 40 V</math>  <math>U_{CEO} = 20 V</math>  <math>U_{EBO} = 4 V</math>  <math>I_C = 2 A</math>  <math>P_{Tot} = 16,5 W</math>            bei <math>t_{case} \leq 75^\circ C</math>  <math>t_j = 200^\circ C</math> </p>
<p>Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage Emitter connected to case</p>	<p>           1) impulsmäßig gemessen · pulse measurement            2) gemessen bei dem Strom, bei dem die Durchbruchspannung ein Minimum ist            measured at a current where the breakdown voltage is a minimum            3) Maximalwert der Funktion            Maximum of the function <math>f_T = f(I_E)</math>            4) in nicht neutralisiertem Verstärker            non-neutralized amplifier         </p>	
<p>Größe · Outlines 43</p>		

## BLY 80

Silizium npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung  
Emitter mit Gehäuse verbunden

Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage  
Emitter connected to case

Größe · Outlines 35

$I_{CE0}$	$\leq 100 \mu A$	bei $U_{CE} = 15 V$
$U_{CEsat}$	$\leq 1 V$	bei $I_C = 0,5 A, I_B = 100 mA^1)$
$U_{CE0}$	$\geq 20 V$	bei $I_C = 0 \dots 200 mA^1)$
$B$	$\geq 15$	bei $U_{CB} = 15 V, I_C = 750 mA^1)$
$f_{Tmax}$	$= 450 MHz$	bei $U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz^2)$
$C_{ob}$	$\leq 22 pF$	bei $U_{CB} = 12 V, I_E = 0 mA, f = 0,5 MHz$
$P_0$	$= 5,2 W$	bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1 W, f = 175 MHz^4)$
$\eta$	$\geq 70 \%$	bei $U_{CE} = 12 V, P_i = 1 W, f = 175 MHz$

1) impulsmäßig gemessen · pulse measurement

2) gemessen bei dem Strom, bei dem die Durchbruchspannung ein Minimum ist

measured at a current where the breakdown voltage is a minimum

3) Maximalwert der Funktion  
Maximum of the function

$$f_T = f(f, I_C)$$

4) in nicht neutralisiertem Verstärker  
non-neutralized amplifier

$U_{CBO}$	$= 40 V$
$U_{CEO}$	$= 20 V$
$U_{EBO}$	$= 4 V$
$I_C$	$= 1 A$
$R_{thG}$	$= 17 \text{ }^\circ C/W$





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BLY 81</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiberstufen bei niedriger Betriebsspannung Emitter mit Gehäuse verbunden</p> <p>Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages for low supply voltage Emitter connected to case</p> <p>Größe · Outlines 35</p>	<p> <math>I_{CEO} \leq 250 \mu A</math> bei <math>U_{CE} = 15 V</math>  <math>U_{CEsat} \leq 1 V</math> bei <math>I_C = 500 mA, I_B = 100 mA</math> 1)  <math>U_{CEO} \geq 20 V</math> bei <math>I_C = 0...200 mA</math> 1) 2)  <math>B \geq 15</math> bei <math>U_{CB} = 15 V, I_C = 1 A</math> 1)  <math>f_{Tmax} = 400 MHz</math> bei <math>U_{CB} = 5 V, f = 100 MHz</math> 3)  <math>C_{ob} \leq 45 pF</math> bei <math>U_{CB} = 12 V, I_E = 0 mA, f = 0,5 MHz</math>  <math>P_0 = 12 W</math> bei <math>U_{CE} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz</math> 4)  <math>\eta \geq 80 \%</math> bei <math>U_{CE} = 12 V, P_i = 4 W, f = 175 MHz</math> </p> <p>1) impulsmäßig gemessen · pulse measurement  2) gemessen bei dem Strom, bei dem die Durchbruchspannung ein Minimum ist  measured at a current where the breakdown voltage is a minimum  3) Maximalwert der Funktion <math>f_T = f(I_E)</math>  Maximum of the function  4) in nicht neutralisiertem Verstärker  non-neutralized amplifier</p>	<p> <math>U_{CBO} = 40 V</math>  <math>U_{CEO} = 20 V</math>  <math>U_{EBO} = 4 V</math>  <math>I_C = 2 A</math>  <math>R_{thG} = 8 \text{ } ^\circ C/W</math> </p>



## BSW 10

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Verstärker

Silicon npn epitaxial planar transistor for very high speed switching and RF amplifiers

Größe · Outlines 9

$I_{CBO} \leq 100 \text{ nA}$	bei $U_{CB} = 40 \text{ V}$
$U_{CEsat} \leq 0,4 \text{ V}$	bei $I_C = 150 \text{ mA}$ , $I_B = 15 \text{ mA}$
$U_{BEsat} \leq 1,3 \text{ V}$	bei $I_C = 150 \text{ mA}$ , $I_B = 15 \text{ mA}$
$B \geq 25$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 1 \text{ mA}$
$B \geq 40$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 150 \text{ mA}$
$B \geq 30$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 500 \text{ mA}$
$f_T \geq 200 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 50 \text{ mA}$ , $f = 1 \text{ MHz}$
$C_{ob} \leq 10 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$ , $f = 1 \text{ MHz}$
$t_{on} = 100 \text{ ns}$	bei $I_C = 150 \text{ mA}$ , $I_{B1} = 15 \text{ mA}$ , $I_{B2} = 15 \text{ mA}$ , $R_L = 40 \Omega$
$t_{off} = 350 \text{ ns}$	bei $I_C = 150 \text{ mA}$ , $I_{B1} = 15 \text{ mA}$ , $I_{B2} = 15 \text{ mA}$ , $R_L = 40 \Omega$



$U_{CBO}$	$= 90 \text{ V}$
$U_{CEO}$	$= 65 \text{ V}$
$U_{EBO}$	$= 7 \text{ V}$
$I_C$	$= 0,8 \text{ A}$
$P_{tot}$	$= 0,6 \text{ W}$
bei $t_{amb}$	$= 45^\circ \text{C}$
$P_{tot}$	$= 2,2 \text{ W}$
bei $t_{case}$	$= 45^\circ \text{C}$
$t_j$	$= 175^\circ \text{C}$

## BSW 11

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor im Kunststoffgehäuse für sehr schnelle Schalter, geeignet für Module

Silicon npn epitaxial planar transistor with epoxy case for very high speed switching, suitable for moduls

Größe · Outlines 33

$I_{CBO} = 2 \text{ nA}$	bei $U_{CB} = 20 \text{ V}$
$I_{EBO} = 1 \text{ nA}$	bei $U_{EB} = 4 \text{ V}$
$U_{CEsat} = 0,2 \text{ V}$	bei $I_C = 10 \text{ mA}$ , $I_B = 1 \text{ mA}$
$B > 50$	bei $U_{CE} = 1 \text{ V}$ , $I_C = 10 \text{ mA}$
$f_T > 400 \text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 10 \text{ mA}$
$C_{CB} < 3 \text{ pF}$	bei $U_{CB} = 10 \text{ V}$ , $I_C = 0$

Schaltzeiten · Switching times

$$I_C = 10 \text{ mA}, I_{B1} = -I_{B2} = 1 \text{ mA}$$
$$t_{on} < 25 \text{ ns}, t_{off} < 50 \text{ ns}$$

$U_{CBO}$	$= 25 \text{ V}$
$U_{CEO}$	$= 15 \text{ V}$
$U_{EBO}$	$= 5 \text{ V}$
$I_C$	$= 200 \text{ mA}$
$P_{tot}$	$= 50 \text{ mW}$
bei $t_{amb}$	$= 45^\circ \text{C}$
$t_j$	$= 125^\circ \text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BSW 12</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor im Kunststoffgehäuse für sehr schnelle Schalter, für Module geeignet</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor with epoxy case for very high speed switching, suitable for moduls</p>	<p> <math>I_{CBO} \leq 50 \text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 20 \text{ V}</math>  <math>U_{CE,sat} \leq 0.4 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_B = 1 \text{ mA}</math>  <math>U_{BE,sat} \leq 0.8 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_B = 1 \text{ mA}</math>  <math>B \geq 15</math> bei <math>U_{CE} = 1 \text{ V}</math>, <math>I_C = 0.5 \text{ mA}</math>  <math>B \geq 40</math> bei <math>U_{CE} = 1 \text{ V}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>  <math>f_T \geq 200 \text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>f = 100 \text{ MHz}</math>  <math>C_{ob} \leq 6 \text{ pF}</math> bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math>  <math>t_{on} \leq 40 \text{ ns}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = 3 \text{ mA}</math>, <math>I_{B2} = 1 \text{ mA}</math>  <math>t_{off} \leq 80 \text{ ns}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = 3 \text{ mA}</math>, <math>I_{B2} = 1 \text{ mA}</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 20 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 5 \text{ V}</math>  <math>I_C = 200 \text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 50 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>
<p><b>BSW 10</b></p>	<p> <math>I_{CBO} \leq 50 \text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 20 \text{ V}</math>  <math>U_{CE,sat} \leq 0.4 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_B = 1 \text{ mA}</math>  <math>U_{BE,sat} \leq 0.8 \text{ V}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_B = 1 \text{ mA}</math>  <math>B \geq 15</math> bei <math>U_{CE} = 1 \text{ V}</math>, <math>I_C = 0.5 \text{ mA}</math>  <math>B \geq 40</math> bei <math>U_{CE} = 1 \text{ V}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>  <math>f_T \geq 200 \text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>f = 100 \text{ MHz}</math>  <math>C_{ob} \leq 6 \text{ pF}</math> bei <math>U_{CB} = 10 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math>  <math>t_{on} \leq 40 \text{ ns}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = 3 \text{ mA}</math>, <math>I_{B2} = 1 \text{ mA}</math>  <math>t_{off} \leq 80 \text{ ns}</math> bei <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = 3 \text{ mA}</math>, <math>I_{B2} = 1 \text{ mA}</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 20 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 5 \text{ V}</math>  <math>I_C = 200 \text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 50 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 125 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>

## BSW 19

Silizium-pnp-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter

Silicon pnp epitaxial planar transistor for very high speed switching applications

Größe · Outlines 6

$I_{CBO} \leq 50$ nA	bei $U_{CB} = 25$ V
$U_{CEsat} \leq 0,18$ V	bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,3$ mA
$U_{BEsat} \leq 0,78$ V	bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,3$ mA
B Gruppe VI	40...120 bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA
B Gruppe A	100...300 bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA
B	$\geq 50$ bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 50$ mA
$f_T \geq 150$ MHz	bei $U_{CE} = 5$ V, $I_C = 10$ mA
$C_{ob} \leq 5$ pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_C = 0$
$t_{on} \leq 150$ ns	bei $I_C = 10$ mA, $I_{B1} = I_{B2} = 1$ mA
$t_{off} \leq 800$ ns	bei $I_C = 10$ mA, $I_{B1} = I_{B2} = 1$ mA

$U_{CBO}$	= 35 V
$U_{CEO}$	= 30 V
$U_{EBO}$	= 5 V
$I_C$	= 100 mA
$P_{tot}$	= 215 mW
bei $t_{amb}$	= 45 °C
$t_j$	= 175 °C



## BSX 38

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Schalttransistor mit hoher Stromverstärkung

Silicon npn epitaxial planar switching transistor with high gain

Größe · Outlines 6

B Gruppe A	100...300	bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA
B Gruppe B	250...750	bei $U_{CE} = 1$ V, $I_C = 10$ mA
$U_{CEsat} \leq 0,2$ V	bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,3$ mA	
$U_{BEsat} \leq 0,75$ V	bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 0,3$ mA	
$f_T \geq 200$ MHz	bei $U_{CE} = 10$ V, $I_C = 10$ mA	
$I_{CBO} = 1$ nA	bei $U_{CB} = 25$ V	
$t_{on} \leq 150$ ns	bei $I_C = 10$ mA, $I_{B1} = I_{B2} = 1$ mA	
$t_{off} \leq 800$ ns	bei $I_C = 10$ mA, $I_{B1} = I_{B2} = 1$ mA	

$U_{CBO}$	= 35 V
$U_{CEO}$	= 30 V
$U_{EBO}$	= 5 V
$I_{CM}$	= 200 mA
$P_{tot}$	= 345 mW
bei $t_{amb}$	= 45 °C
$t_j$	= 200 °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BSX 53</b> <b>BSX 54</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor. Schalttransistor mit hoher Stromverstärkung und isoliertem Aufbau</p> <p>Silicon npn epitaxial planar switching transistor with high current gain and insulated construction</p> <p>Größe · Outlines 6</p>	<p>B Gruppe A 100...300 bei <math>U_{CE} = 1\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math>            B Gruppe B 250...750 bei <math>U_{CE} = 1\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math>            B <math>\geq 50</math> bei <math>U_{CE} = 1\text{ V}</math>, <math>I_C = 50\text{ mA}</math>  <math>f_T \geq 200\text{ MHz}</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math>  <math>U_{CEsat} \leq 0,2\text{ V}</math> bei <math>I_C = 10\text{ mA}</math>, <math>I_B = 0,3\text{ mA}</math>  <math>U_{BEsat} \leq 0,75\text{ V}</math> bei <math>I_C = 10\text{ mA}</math>, <math>I_B = 0,3\text{ mA}</math>  <math>I_{CBO} = 1\text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 25\text{ V}</math>  <math>t_{on} \leq 150\text{ ns}</math> bei <math>I_C = 10\text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = I_{B2} = 1\text{ mA}</math>  <math>t_{off} \leq 800\text{ ns}</math> bei <math>I_C = 10\text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = I_{B2} = 1\text{ mA}</math></p>	<p><b>BSX 53 BSX 54</b></p> <p><math>U_{CBO} = 35\text{ 50 V}</math>  <math>U_{CEO} = 30\text{ 45 V}</math>  <math>U_{EBO} = 5\text{ V}</math>  <math>I_C = 100\text{ mA}</math>  <math>I_{CM} = 200\text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 130\text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175^\circ\text{C}</math></p>



## BSX 68 BSX 69

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistoren für Schalterwendungen

Silicon npn epitaxial planar transistors for switching applications

Größe · Outlines 29

### BSX 68 BSX 69

$I_{CBO}$	$\leq 50$ nA	bei $U_{CB} = 20$ V
$I_{CEV}$	$\leq 10$ $\mu$ A	bei $U_{CE} = 20$ V, $U_{EB} = 250$ mV
$I_{EBO}$	$\leq 10$ nA	bei $U_{EB} = 2$ V
$U_{CEsat}$	$\approx 100 \dots 250$ mV	bei $I_C = 10$ mA, $I_B = 330$ $\mu$ A
$B$	$\approx 30 \dots 300$	bei $U_{CB} = 0$ V, $I_E = 10$ mA
$f_T$	$\geq 175$ MHz	bei $U_{CB} = 5$ V, $I_C = 10$ mA, $f = 100$ MHz
$C_{ob}$	$\leq 3$ pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_E = 0$ mA, $f = 1$ MHz
$C_{EB}$	$\leq 5$ pF	bei $U_{CB} = 10$ V, $I_E = 0$ mA, $f = 1$ MHz



Schaltzeiten · Switching times

$t_d$	$\leq 30$ ns	bei $I_C = 10$ mA, $I_{B1} = I_{B2} = 1$ mA, $t_{amb} = 5 \dots 60$ °C
$t_{on}$	$\leq 200$ ns	$t_{off} \leq 400$ ns
$t_f$	$\leq 40$ ns	$t_s = 150$ ns

### BSX 68 BSX 69

$U_{CBO}$	$= 30$ V
$U_{CEO}$	$= 15$ V
$U_{EBO}$	$= 5$ V
$I_{CM}$	$= 200$ mA
$P_{tot}$	$= 125$ mW
$t_j$	bei $t_{amb} \leq 45$ °C $= 125$ 125 °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BSX 72</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Verstärker</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor for high speed switching and RF amplifiers</p> <p>Größe · Outlines 10</p>	<p>B <math>\geq 25</math></p> <p>B <math>\geq 40</math></p> <p>B <math>\geq 20</math></p> <p><math>f_T \geq 200</math> MHz</p> <p><math>U_{CEsat} \leq 2</math> V</p> <p><math>U_{BEsat} \leq 1,3</math> V</p> <p><math>t_{on} = 25</math> ns</p> <p><math>t_{off} = 150</math> ns</p> <p>bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 1</math> mA</p> <p>bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 150</math> mA</p> <p>bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 500</math> mA</p> <p>bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 20</math> mA, <math>f = 100</math> MHz</p> <p>bei <math>I_C = 500</math> mA, <math>I_B = 50</math> mA</p> <p>bei <math>I_C = 150</math> mA, <math>I_B = 15</math> mA</p> <p>bei <math>I_C = 150</math> mA, <math>I_{B1} = I_{B2} = 15</math> mA, <math>R_L = 40 \Omega</math></p> <p>bei <math>I_C = 150</math> mA, <math>I_{B1} = I_{B2} = 15</math> mA, <math>R_L = 40 \Omega</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 40</math> V</p> <p><math>U_{CEO} = 25</math> V</p> <p><math>U_{EBO} = 5</math> V</p> <p><math>I_{CM} = 1,5</math> A</p> <p><math>P_{tot}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C} = 0,7</math> W</p> <p><math>P_{tot}</math> bei <math>t_{case} = 45^\circ\text{C} = 4,3</math> W</p> <p><math>= 175^\circ\text{C}</math></p> 
<p><b>BSX 75</b></p> <p>Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Verstärker</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor for high speed switching applications and RF amplifiers</p> <p>Größe · Outlines 6</p>	<p>B <math>\geq 25</math></p> <p>B <math>\geq 40</math></p> <p>B <math>\geq 20</math></p> <p><math>f_T \geq 200</math> MHz</p> <p><math>U_{CEsat} \leq 2</math> V</p> <p><math>U_{BEsat} \leq 1,3</math> V</p> <p><math>t_{on} = 25</math> ns</p> <p><math>t_{off} = 150</math> ns</p> <p>bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 1</math> mA</p> <p>bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 150</math> mA</p> <p>bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 500</math> mA</p> <p>bei <math>U_{CE} = 10</math> V, <math>I_C = 20</math> mA, <math>f = 100</math> MHz</p> <p>bei <math>I_C = 500</math> mA, <math>I_B = 50</math> mA</p> <p>bei <math>I_C = 150</math> mA, <math>I_B = 15</math> mA</p> <p>bei <math>I_C = 150</math> mA, <math>I_{B1} = I_{B2} = 15</math> mA, <math>R_L = 40 \Omega</math></p> <p>bei <math>I_C = 150</math> mA, <math>I_{B1} = I_{B2} = 15</math> mA, <math>R_L = 40 \Omega</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 40</math> V</p> <p><math>U_{CEO} = 25</math> V</p> <p><math>U_{EBO} = 5</math> V</p> <p><math>I_{CM} = 1</math> A</p> <p><math>P_{tot}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C} = 430</math> mW</p> <p><math>P_{tot}</math> bei <math>t_{case} = 45^\circ\text{C} = 1,5</math> W</p> <p><math>t_j</math> bei <math>t_{case} = 45^\circ\text{C} = 175^\circ\text{C}</math></p> 

## BSX 80

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor in Kunststoffgehäuse für sehr schnelle Schalter

Silicon npn epitaxial planar plastic transistor for high speed switching applications

Größe · Outlines 27

B	≥ 15	bei $U_{CE} = 1\text{ V}$ ,	$I_C = 0,5\text{ mA}$
B	= 80	bei $U_{CE} = 1\text{ V}$ ,	$I_C = 10\text{ mA}$
$f_T$	≥ 200 MHz	bei $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,	$I_C = 10\text{ mA}$
$U_{CEsat}$	≤ 0,4 V	bei $I_C = 10\text{ mA}$ ,	$I_B = 1\text{ mA}$
$U_{BEsat}$	≤ 0,8 V	bei $I_C = 10\text{ mA}$ ,	$I_B = 1\text{ mA}$
$I_{CBO}$	≤ 50 nA	bei $U_{CB} = 20\text{ V}$	
$t_{on}$	≤ 40 ns	bei $I_C = 10\text{ mA}$ ,	$I_{B1} = 3\text{ mA}$ ,
$t_{off}$	≤ 80 ns	bei $I_C = 10\text{ mA}$ ,	$I_{B1} = 3\text{ mA}$ ,
$\tau_s$	≤ 25 ns	bei $I_C = I_{B1} = I_{B2} = 10\text{ mA}$	$I_{B2} = 1\text{ mA}$

$U_{CBO}$	= 35 V
$U_{CEO}$	= 15 V
$U_{EBO}$	= 5 V
$I_C$	= 200 mA
$P_{tot}$	= 180 mW
	bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$
$f_j$	= 125 $^\circ\text{C}$



## BSX 81

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Schaltransistor in Kunststoffgehäuse

Silicon npn epitaxial planar switching transistor encapsulated in plastic

Größe · Outlines 27

BSX 81 BSW 88 BSW 89

27 41 39

B*)	= 100...750	bei $U_{CE} = 1\text{ V}$ ,	$I_C = 10\text{ mA}$
B	≥ 75	bei $U_{CE} = 1\text{ V}$ ,	$I_C = 50\text{ mA}$
$f_T$	≥ 200 MHz	bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ ,	$I_C = 10\text{ mA}$
$U_{CEsat}$	≤ 0,2 V	bei $I_C = 10\text{ mA}$ ,	$I_B = 0,3\text{ mA}$
$U_{BEsat}$	≤ 0,75 V	bei $I_C = 10\text{ mA}$ ,	$I_B = 0,3\text{ mA}$
$t_{on}$	≤ 150 ns	bei $I_C = 10\text{ mA}$ ,	$I_{B1} = I_{B2} = 1\text{ mA}$
$t_{off}$	≤ 0,8 $\mu\text{s}$	bei $I_C = 10\text{ mA}$ ,	$I_{B1} = I_{B2} = 1\text{ mA}$

\*1) Gruppe A 100...300  
Gruppe B 250...750

$U_{CBO}$	= 35 V
$U_{CEO}$	= 30 V
$U_{EBO}$	= 5 V
$I_{CM}$	= 200 mA
$P_{tot}$	= 230 mW
	bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$
$f_j$	= 150 $^\circ\text{C}$




BSW 88

BSX 81

BSW 89



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BSY 19/2 N 708</b></p> <p>Silizium-npn-Planar- Epitaxial-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Anwendungen</p> <p>Silicon npn planar epitaxial transistor for high speed switching applications and RF circuits</p> <p>Größe · Outlines 6</p>	<p><math>B = 30 \dots 120</math>  <math>B &gt; 15</math>  <math>U_{CEsat} &lt; 0,4 \text{ V}</math>  <math>U_{BEsat} &lt; 0,8 \text{ V}</math>  <math>f_T &gt; 300 \text{ MHz}</math>  <math>I_{CBO} &lt; 25 \text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 20 \text{ V}</math></p> <p>Einschaltzeit · Turn-on time  bei <math>I_{B1} = 3 \text{ mA}</math>, <math>I_{B2} = 1 \text{ mA}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math> <math>t_{on} &lt; 40 \text{ ns}</math></p> <p>Ausschaltzeit · Turn-off time  bei <math>I_{B1} = 3 \text{ mA}</math>, <math>I_{B2} = 1 \text{ mA}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math> <math>t_{off} &lt; 70 \text{ ns}</math></p> <p>Speicherzeitkonstante · Charge storage time constant  bei <math>I_{B1} = I_{B2} = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_C = 10 \text{ mA}</math> <math>\tau_s &lt; 25 \text{ ns}</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 15 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 5 \text{ V}</math>  <math>I_C = 200 \text{ mA}</math>  <math>P_{tot} = 320 \text{ mW}</math>  bei <math>t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}</math></p>
		

## BSY 21 / 2N 914

Silizium-npn-Planar-  
Epitaxial-Transistor für  
sehr schnelle Schalter

Silicon npn planar  
epitaxial transistor for  
high speed switching  
applications

Größe · Outlines 6

B	= 30...120	bei $U_{CE} = 1\text{ V}$ ,	$I_C = 10\text{ mA}$
B	> 10	bei $U_{CE} = 5\text{ V}$ ,	$I_C = 500\text{ mA}$
$U_{CEsat}$	< 0,7 V	bei $I_B = 20\text{ mA}$ ,	$I_C = 200\text{ mA}$
$U_{BEsat}$	< 0,8 V	bei $I_B = 1\text{ mA}$ ,	$I_C = 10\text{ mA}$
$f_T$	> 300 MHz	bei $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,	$I_C = 20\text{ mA}$
$I_{CBO}$	< 25 nA	bei $U_{GB} = 20\text{ V}$	
Einschaltzeit · Turn-on time			
bei $I_{B1} = I_{B2} = 40\text{ mA}$ ,	$I_C = 200\text{ mA}$	$t_{on}$	< 40 ns
Ausschaltzeit · Turn-off time			
bei $I_{B1} = I_{B2} = 40\text{ mA}$ ,	$I_C = 200\text{ mA}$	$t_{off}$	< 40 ns
Speicherzeitkonstante · Charge storage time constant			
bei $I_{B1} = I_{B2} = I_C = 20\text{ mA}$		$\tau_s$	< 20 ns

$U_{CBO}$	= 40 V
$U_{CEO}$	= 15 V
$U_{EBO}$	= 5 V
$I_C$	= 500 mA
$P_{tot}$	= 320 mW
bei $t_{amb} = 45\text{ }^\circ\text{C}$	
$t_j$	= 200 $^\circ\text{C}$



## BSY 44 / 2N 1613



Silizium-npn-Planar-  
Transistor für sehr  
schnelle Schalter

Silicon npn planar  
transistor for high speed  
switching applications

Größe · Outlines 10

$U_{CBO}$	= 75 V
$U_{CEr}$	= 50 V
bei $R_{\beta E} = 10\ \Omega$	
$U_{EBO}$	= 7 V
$P_{tot}$	= 700 mW
bei $t_{amb} = 45\text{ }^\circ\text{C}$	
$P_{tot}$	= 2,6 W
bei $t_{case} = 45\text{ }^\circ\text{C}$	
$t_j$	= 200 $^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BSY 45/2 N 1893</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter</p> <p>Silicon npn planar transistor for high speed switching applications</p> <p>Größe · Outlines 10</p>	<p><math>B &gt; 35</math>  <math>B = 40 \dots 120</math>  <math>U_{CEsat} &lt; 1,2 \text{ V}</math>  <math>U_{BEsat} &lt; 0,9 \text{ V}</math>  <math>f_T &gt; 50 \text{ MHz}</math>  <math>I_{CBO} &lt; 10 \text{ nA}</math></p> <p>bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>,  <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>  <math>I_C = 150 \text{ mA}</math>  <math>I_C = 50 \text{ mA}</math>  <math>I_C = 50 \text{ mA}</math>  <math>I_C = 50 \text{ mA}</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 120 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 80 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 7 \text{ V}</math>  <math>P_{tot} = 700 \text{ mW}</math>  <math>P_{amb} = 45 \text{ °C}</math>  <math>P_{tot} = 2,6 \text{ W}</math>  <math>P_{amb} = 45 \text{ °C}</math>  <math>f_j = 200 \text{ °C}</math></p> 
<p><b>BSY 46/2 N 2193</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-Epitaxial-Transistor für sehr schnelle Schalter</p> <p>Silicon npn planar epitaxial transistor for high speed switching applications</p> <p>Größe · Outlines 10</p>	<p><math>B = 100</math>  <math>B = 40 \dots 120</math>  <math>B = 42</math>  <math>B = 22</math>  <math>U_{CEsat} &lt; 0,15 \text{ V}</math>  <math>U_{BEsat} &lt; 1,3 \text{ V}</math>  <math>f_T &gt; 50 \text{ MHz}</math>  <math>I_{CBO} = 0,8 \text{ nA}</math></p> <p>bei <math>U_{CE} = 10 \text{ V}</math>,  <math>I_C = 10 \text{ mA}</math>  <math>I_C = 150 \text{ mA}</math>  <math>I_C = 500 \text{ mA}</math>  <math>I_C = 1 \text{ A}</math>  <math>I_C = 150 \text{ mA}</math>  <math>I_C = 150 \text{ mA}</math>  <math>I_C = 50 \text{ mA}</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 80 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 50 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 8 \text{ V}</math>  <math>I_C = 1 \text{ A}</math>  <math>P_{tot} = 700 \text{ mW}</math>  <math>P_{amb} = 45 \text{ °C}</math>  <math>P_{tot} = 2,5 \text{ W}</math>  <math>P_{amb} = 45 \text{ °C}</math>  <math>f_j = 200 \text{ °C}</math></p> 

## BSY 55

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Verstärker

Silicon npn epitaxial planar transistor for very high speed switching applications and RF amplifiers

Größe · Outlines 10

B	=	60	bei $U_{CE} = 10$ V,	$I_C = 1$ mA
B	=	65	bei $U_{CE} = 10$ V,	$I_C = 10$ mA
B	=	40...120	bei $U_{CE} = 10$ V,	$I_C = 150$ mA
$U_{CEsat} \leq$		0,6 V	bei $I_C = 150$ mA,	$I_B = 15$ mA
$U_{BEsat} \leq$		1,3 V	bei $I_C = 150$ mA,	$I_B = 15$ mA
$f_T \geq$		100 MHz	bei $U_{CE} = 10$ V,	$I_C = 50$ mA, $f = 50$ MHz
$t_{on} =$		100 ns	bei $I_C = 150$ mA,	$I_{B1} = I_{B2} = 15$ mA, $R_L = 40 \Omega$
$t_{off} =$		350 ns	bei $I_C = 150$ mA,	$I_{B1} = I_{B2} = 15$ mA, $R_L = 40 \Omega$
$I_{CBO} \leq$		10 nA	bei $U_{CB} = 90$ V	



$U_{CBO}$	=	120 V
$U_{CEO}$	=	80 V
$U_{EBO}$	=	7 V
$I_C$	=	0,5 A
$P_{tot}$	=	0,8 W
	bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$	
$P_{tot}$	=	2,7 W
	bei $t_{case} = 45^\circ\text{C}$	
$t_j$	=	200 $^\circ\text{C}$

## BSY 56

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Verstärker



Silicon npn epitaxial planar transistor for very high speed switching applications and RF amplifiers

Größe · Outlines 10

B	=	125	bei $U_{CE} = 10$ V,	$I_C = 1$ mA
B	=	180	bei $U_{CE} = 10$ V,	$I_C = 10$ mA
B	=	100...300	bei $U_{CE} = 10$ V,	$I_C = 150$ mA
$U_{CEsat} \leq$		0,6 V	bei $I_C = 150$ mA,	$I_B = 15$ mA
$U_{BEsat} \leq$		1,3 V	bei $I_C = 150$ mA,	$I_B = 15$ mA
$f_T \geq$		100 MHz	bei $U_{CE} = 10$ V,	$I_C = 50$ mA, $f = 50$ MHz
$t_{on} =$		100 ns	bei $I_C = 150$ mA,	$I_{B1} = I_{B2} = 15$ mA, $R_L = 40 \Omega$
$t_{off} =$		350 ns	bei $I_C = 150$ mA,	$I_{B1} = I_{B2} = 15$ mA, $R_L = 40 \Omega$
$I_{CBO} \leq$		10 nA	bei $U_{CB} = 90$ V	



$U_{CBO}$	=	120 V
$U_{CEO}$	=	80 V
$U_{EBO}$	=	7 V
$I_C$	=	0,5 A
$P_{tot}$	=	0,8 W
	bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$	
$P_{tot}$	=	2,7 W
	bei $t_{case} = 45^\circ\text{C}$	
$t_j$	=	200 $^\circ\text{C}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BSY 70/2N706</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-Epitaxial-Transistor für sehr schnelle Schalter</p> <p>Silicon npn planar epitaxial transistor for high speed switching applications</p> <p>Größe · Outlines 6</p>	<p> <math>B \geq 20</math> bei <math>U_{CE} = 1 V, I_C = 10 mA</math>  <math>U_{CEsat} \leq 0,6 V</math> bei <math>I_B = 1 mA, I_C = 10 mA</math>  <math>U_{BEsat} \leq 0,9 V</math> bei <math>I_B = 1 mA, I_C = 10 mA</math>  <math>f_T \geq 200 MHz</math> bei <math>U_{CE} = 10 V, I_E = 10 mA</math>  <math>I_{CBO} \leq 0,5 \mu A</math> bei <math>U_{CB} = 15 V</math> </p> <p>Speicherzeitkonstante · Charge storage time constant</p> <p><math>\tau_s \leq 35 ns</math> bei <math>I_{B1} = I_{B2} = I_C = 10 mA</math></p>	<p> <math>U_{CBO} = 25 V</math>  <math>U_{CER} = 20 V</math>            bei <math>R_{BE} = 10 \Omega</math>  <math>U_{EBO} = 3 V</math>  <math>P_{Tot} = 260 mW</math>            bei <math>t_{amb} = 45^\circ C</math>  <math>t_j = 175^\circ C</math> </p> 
<p><b>BSY 71/2N1711</b></p> <p>Silizium-npn-Planar-Schalttransistor mit hohem Collector-Basis-Stromverhältnis</p> <p>Silicon npn planar switching transistor with high current gain</p> <p>Größe · Outlines 10</p>	<p> <math>B \geq 35</math> bei <math>U_{CE} = 10 V, I_C = 0,1 mA</math>  <math>B \geq 75</math> bei <math>U_{CE} = 10 V, I_C = 10 mA</math>  <math>B \geq 100 \dots 300</math> bei <math>U_{CE} = 10 V, I_C = 150 mA</math>  <math>B \geq 40</math> bei <math>U_{CE} = 10 V, I_C = 500 mA</math>  <math>U_{CEsat} = 0,7 V</math> bei <math>I_B = 15 mA, I_C = 150 mA</math>  <math>U_{BEsat} = 0,95 V</math> bei <math>I_B = 15 mA, I_C = 150 mA</math>  <math>f_T \geq 70 MHz</math> bei <math>U_{CE} = 10 V, I_C = 50 mA</math>  <math>I_{CBO} = 0,9 nA</math> bei <math>U_{CB} = 60 V</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 75 V</math>  <math>U_{CER} = 50 V</math>            bei <math>R_{BE} = 10 \Omega</math>  <math>U_{CE0} = 28 V</math>  <math>U_{EBO} = 7 V</math>  <math>P_{Tot} = 700 mW</math>            bei <math>t_{amb} = 45^\circ C</math>  <math>t_j = 200^\circ C</math> </p> 

**BSY 91\*****BSX 25\***

Silizium-npn-Planar-Schalt-Transistor

Silicon npn planar switching transistor

Größe · Outlines

**BSY 91** 10  
**BSX 25** 12

B  $\geq 30$  bei  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 5\text{ mA}$   
 $U_{CE,sat} \leq 1\text{ V}$  bei  $I_B = 0,67\text{ mA}$ ,  $I_C = 20\text{ mA}$   
 $U_{BE,sat} \leq 1\text{ V}$  bei  $I_B = 0,67\text{ mA}$ ,  $I_C = 20\text{ mA}$   
 $f_T \geq 50\text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 50\text{ mA}$   
 $I_{CBO} \leq 50\text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 30\text{ V}$

**BSY 91**

$U_{CBO} = 40$   
 $U_{CEO} = 25$   
 $U_{EBO} = 5$   
 $P_{tot} = 700$  320 mW  
 bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$   
 $t_j = 200$  200  $^\circ\text{C}$



\* Nicht für Neuentwicklung

**BSY 92\*****BSY 93\***

Silizium-npn-Planar-Schalt-Transistor

Silicon npn planar switching transistor

Größe · Outlines  
**BSY 92** 10  
**BSY 93** 12



B  $\geq 60$  bei  $U_{CE} = 2\text{ V}$ ,  $I_C = 10\text{ mA}$   
 $U_{CE,sat} \leq 1,5\text{ V}$  bei  $I_B = 5\text{ mA}$ ,  $I_C = 50\text{ mA}$   
 $U_{BE,sat} \leq 1,2\text{ V}$  bei  $I_B = 5\text{ mA}$ ,  $I_C = 50\text{ mA}$   
 $f_T \geq 50\text{ MHz}$  bei  $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,  $I_C = 50\text{ mA}$   
 $I_{CBO} \leq 20\text{ nA}$  bei  $U_{CB} = 50\text{ V}$

**BSY 92**

$U_{CBO} = 60$   
 $U_{CEO} = 40$   
 $U_{EBO} = 5$   
 $P_{tot} = 700$  320 mW  
 bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$   
 $t_j = 200$  200  $^\circ\text{C}$



\* Nicht für Neuentwicklung

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>2N2218</b> <b>2N2219</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Verstärker</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor for high speed switching applications and RF amplifiers</p> <p>Größe · Outlines 10</p>	<p><b>2N2218 2N2219</b></p> <p><math>B \geq 25</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math>  <math>B \geq 35</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math>  <math>B = 40 \dots 120</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 150\text{ mA}</math>  <math>B \geq 20</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 500\text{ mA}</math>  <math>f_T \geq 250</math> MHz bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 20\text{ mA}</math>,  <math>f = 100\text{ MHz}</math></p> <p><math>U_{CEsat} \leq 0,4\text{ V}</math> bei <math>I_C = 150\text{ mA}</math>, <math>I_B = 15\text{ mA}</math>  <math>U_{BEsat} \leq 1,3\text{ V}</math> bei <math>I_C = 150\text{ mA}</math>, <math>I_B = 15\text{ mA}</math>  <math>I_{CBO} \leq 10\text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 50\text{ V}</math>  <math>t_{on} = 25\text{ ns}</math> bei <math>I_C = 150\text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}</math>,  <math>R_L = 40\ \Omega</math>  <math>t_{off} = 150\text{ ns}</math> bei <math>I_C = 150\text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}</math>,  <math>R_L = 40\ \Omega</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 60\text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 30\text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 5\text{ V}</math>  <math>I_C = 0,8\text{ A}</math>  <math>P_{tot} = 0,7\text{ W}</math>  bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>P_{tot} = 2,6\text{ W}</math>  bei <math>t_{case} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175^\circ\text{C}</math></p> 
<p><b>2N2221</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Verstärker</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor for high speed switching applications and RF amplifiers</p> <p>Größe · Outlines 6</p>	<p><math>B \geq 25</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 1\text{ mA}</math>  <math>B \geq 35</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 10\text{ mA}</math>  <math>B = 40 \dots 120</math> bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 150\text{ mA}</math>  <math>f_T \geq 250</math> MHz bei <math>U_{CE} = 10\text{ V}</math>, <math>I_C = 20\text{ mA}</math>,  <math>f = 100\text{ MHz}</math></p> <p><math>U_{CEsat} \leq 0,4\text{ V}</math> bei <math>I_C = 150\text{ mA}</math>, <math>I_B = 15\text{ mA}</math>  <math>U_{BEsat} \leq 1,3\text{ V}</math> bei <math>I_C = 150\text{ mA}</math>, <math>I_B = 15\text{ mA}</math>  <math>t_{on} = 25\text{ ns}</math> bei <math>I_C = 150\text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}</math>,  <math>R_L = 40\ \Omega</math>  <math>t_{off} = 150\text{ ns}</math> bei <math>I_C = 150\text{ mA}</math>, <math>I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}</math>,  <math>R_L = 40\ \Omega</math>  <math>I_{CBO} \leq 10\text{ nA}</math> bei <math>U_{CB} = 50\text{ V}</math></p>	<p><math>U_{CBO} = 60\text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 30\text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 5\text{ V}</math>  <math>I_C = 0,8\text{ A}</math>  <math>P_{tot} = 430\text{ mW}</math>  bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>P_{tot} = 1,55\text{ W}</math>  bei <math>t_{case} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175^\circ\text{C}</math></p> 

## 2N 2222

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor für sehr schnelle Schalter und HF-Verstärker

Silicon npn epitaxial planar transistor for high speed switching applications and RF amplifiers

Größe · Outlines 6

$B$	$\geq 50$	bei $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,	$I_C = 1\text{ mA}$
$B$	$\geq 75$	bei $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,	$I_C = 10\text{ mA}$
$B$	$\geq 100 \dots 300$	bei $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,	$I_C = 150\text{ mA}$
$B$	$\geq 30$	bei $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,	$I_C = 500\text{ mA}$
$f_T$	$\geq 250\text{ MHz}$	bei $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,	$I_C = 20\text{ mA}$ ,
		$f = 100\text{ MHz}$	
$U_{CEsat}$	$\leq 0,4\text{ V}$	bei $I_C = 150\text{ mA}$ ,	$I_B = 15\text{ mA}$
$U_{BEsat}$	$\leq 1,3\text{ V}$	bei $I_C = 150\text{ mA}$ ,	$I_B = 15\text{ mA}$
$t_{on}$	$\leq 25\text{ ns}$	bei $I_C = 150\text{ mA}$ ,	$I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}$ ,
		$R_L = 40\ \Omega$	
$t_{off}$	$\leq 150\text{ ns}$	bei $I_C = 150\text{ mA}$ ,	$I_{B1} = I_{B2} = 15\text{ mA}$ ,
		$R_L = 40\ \Omega$	
$I_{CBO}$	$\leq 10\text{ nA}$	bei $U_{CB} = 50\text{ V}$	



$U_{CBO}$	$= 60\text{ V}$
$U_{CEO}$	$= 30\text{ V}$
$U_{EBO}$	$= 5\text{ V}$
$I_C$	$= 0,8\text{ A}$
$P_{tot}$	$= 430\text{ mW}$
	bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$
$P_{tot}$	$= 1,55\text{ W}$
	bei $t_{case} = 45^\circ\text{C}$
$t_j$	$= 175^\circ\text{C}$

## 2N 3055

Diffundierter Silizium-npn-Mesa-Leistungstransistor für Schalter hoher Leistung und für hochwertige NF-Endstufen

Silicon diffused npn mesa power transistor for high power switching applications and high fidelity amplifiers

Größe · Outlines 3

$U_{CEsat}$	$\leq 1,1\text{ V}$	bei $I_C = 4\text{ A}$ ,	$I_B = 400\text{ mA}$
$U_{BE}$	$\leq 1,8\text{ V}$	bei $U_{CE} = 4\text{ V}$ ,	$I_C = 4\text{ A}$
$I_{EBO}$	$\leq 5\text{ mA}$	bei $U_{EB} = 7\text{ V}$	
$I_{CEO}$	$\leq 0,7\text{ mA}$	bei $U_{CE} = 30\text{ V}$	
$B$	$\geq 20$	bei $U_{CE} = 4\text{ V}$ ,	$I_C = 4\text{ A}$
$B$	$\geq 5$	bei $U_{CE} = 4\text{ V}$ ,	$I_C = 10\text{ A}$
$f_T$	$\geq 800\text{ kHz}$	bei $U_{CE} = 10\text{ V}$ ,	$I_C = 1\text{ A}$

Schaltzeiten · Switching times  
 bei  $I_C = 4\text{ A}$ ,  $I_{B1} = I_{B2} = 400\text{ mA}$   
 $t_d = 0,2\ \mu\text{s}$      $t_s = 2,7\ \mu\text{s}$   
 $t_r = 2,6\ \mu\text{s}$      $t_f = 6\ \mu\text{s}$



$U_{CBO}$	$= 100\text{ V}$
$U_{CEO}$	$= 60\text{ V}$
$U_{EBO}$	$= 7\text{ V}$
$I_C$	$= 15\text{ A}$
$I_B$	$= 7\text{ A}$
$P_{tot}$	$= 115\text{ W}$
	bei $t_{case} \leq 25^\circ\text{C}$
$t_j$	$= 200^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>2N 3375</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF/UHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiber  Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF/UHF-power stages, oscillators and driver stages  Größe · Outlines 43	$I_{CEO} < 100 \mu A$ $U_{CEsat} < 1 V$ $U_{CBO} > 65 V$ $U_{CE0} > 40 V$ $U_{EBO} > 4 V$ $f_T = 500 \text{ MHz}$ $C_{CB} < 10 \text{ pF}$ $P_0 > 3 W$ $\eta > 40 \%$ bei $U_{CE} = 30 V$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$ , $I_B = 100 \text{ mA}$ bei $I_C = 0,1 \text{ mA}$ bei $I_C = 0,1 \dots 200 \text{ mA}$ bei $I_E = 0,1 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 28 V$ , $I_C = 150 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 30 V$ bei $U_{CE} = 28 V$ , $f = 400 \text{ MHz}$ , $P_i = 1 W$ bei $U_{CE} = 28 V$ , $f = 400 \text{ MHz}$ , $P_i = 1 W$	$U_{CBO} = 65 V$ $U_{CEO} = 40 V$ $U_{EBO} = 4 V$ $I_C = 1,5 A$ $P_{tot} = 10 W$ bei $t_{case} = 45^\circ C$ $t_j = 200^\circ C$
<b>2N 3333</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF/UHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiber  Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF/UHF-power stages, oscillators and driver stages  Größe · Outlines 43	$I_{CEO} < 100 \mu A$ $U_{CEsat} < 1 V$ $U_{CBO} > 65 V$ $U_{CE0} > 40 V$ $U_{EBO} > 4 V$ $f_T = 500 \text{ MHz}$ $C_{CB} < 10 \text{ pF}$ $P_0 > 3 W$ $\eta > 40 \%$ bei $U_{CE} = 30 V$ bei $I_C = 500 \text{ mA}$ , $I_B = 100 \text{ mA}$ bei $I_C = 0,1 \text{ mA}$ bei $I_C = 0,1 \dots 200 \text{ mA}$ bei $I_E = 0,1 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 28 V$ , $I_C = 150 \text{ mA}$ bei $U_{CB} = 30 V$ bei $U_{CE} = 28 V$ , $f = 400 \text{ MHz}$ , $P_i = 1 W$ bei $U_{CE} = 28 V$ , $f = 400 \text{ MHz}$ , $P_i = 1 W$	$U_{CBO} = 65 V$ $U_{CEO} = 40 V$ $U_{EBO} = 4 V$ $I_C = 1,5 A$ $P_{tot} = 10 W$ bei $t_{case} = 45^\circ C$ $t_j = 200^\circ C$



## 2N 3553

Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiber  
 Collector mit Gehäuse verbunden  
 Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages  
 Collector connected to case

### Größe · Outlines 9



$I_{CEO}$	< 100 $\mu$ A	bei $U_{CE}$	= 30 V
$U_{CEsat}$	> 1 V	bei $I_C$	= 250 mA, $I_B$ = 50 mA
$U_{CBO}$	> 65 V	bei $I_C$	= 0,3 mA
$U_{CEO}$	> 40 V	bei $I_C$	= 0...200 mA
$U_{EBO}$	> 4 V	bei $-I_E$	= 0,1 mA
$f_T$	= 500 MHz	bei $U_{CB}$	= 28 V, $I_C$ = 100 mA
$C_{CB}$	< 10 pF	bei $U_{CB}$	= 30 V
$P_o$	> 2,5 W	bei $U_{CE}$	= 28 V, $f$ = 175 MHz, $P_i$ = 0,25 W
$\eta$	> 50 %	bei $U_{CE}$	= 28 V, $f$ = 175 MHz, $P_i$ = 0,25 W


$U_{CBO}$	= 65 V
$U_{CEO}$	= 40 V
$U_{EBO}$	= 4 V
$I_C$	= 1 A
$P_{tot}$	= 6 W
$t_f$	bei $t_{case}$ = 45°C = 200°C

2N 3553

1356



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>2 N 3632</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-Endstufen, Oszillatoren und Treiber</p> <p>Silicon npn epitaxial planar RF transistor for VHF power stages, oscillators and driver stages</p> <p>Größe · Outlines 43</p>	<p> <math>I_{CEO} &gt; 250 \mu\text{A}</math>  <math>U_{CEsat} &lt; 1 \text{ V}</math>  <math>U_{CBO} &gt; 65 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} &gt; 40 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} &gt; 4 \text{ V}</math>  <math>f_T = 400 \text{ MHz}</math>  <math>C_{CB} &lt; 20 \text{ pF}</math>  <math>P_0 = 10 \text{ W}</math>  <math>\eta = 60\%</math> </p> <p>           bei <math>U_{CE} = 30 \text{ V}</math>            bei <math>I_C = 500 \text{ mA}</math>, <math>I_B = 100 \text{ mA}</math>            bei <math>I_C = 0,5 \text{ mA}</math>            bei <math>I_C = 0,25 \text{ mA}</math>            bei <math>I_E = 0,25 \text{ mA}</math>            bei <math>U_{CB} = 28 \text{ V}</math>, <math>I_C = 150 \text{ mA}</math>            bei <math>U_{CB} = 30 \text{ V}</math>            bei <math>U_{CE} = 28 \text{ V}</math>, <math>f = 260 \text{ MHz}</math>, <math>P_i = 3 \text{ W}</math>            bei <math>U_{CE} = 28 \text{ V}</math>, <math>f = 260 \text{ MHz}</math>, <math>P_i = 3 \text{ W}</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 65 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 40 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 4 \text{ V}</math>  <math>I_C = 3 \text{ A}</math>  <math>P_{tot} = 20 \text{ W}</math>            bei <math>t_{case} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200^\circ\text{C}</math> </p> 
<p><b>2 N 3866</b> Silizium-npn-Epitaxial-Planar-HF-Transistor für VHF-, UHF-Leistungsstufen, Oszillatoren und Treiberstufen</p> <p>Silicon npn epitaxial planar transistor for VHF and UHF power stages, oscillators and driver stages</p> <p>Größe · Outlines 9</p>	<p> <math>B \approx 10</math>  <math>I_{CEO} \leq 20 \mu\text{A}</math>  <math>U_{CEsat} \leq 1 \text{ V}</math>  <math>f_T = 800 \text{ MHz}</math>  <math>P_0 \geq 1 \text{ W}</math>  <math>\eta \geq 45\%</math> </p> <p>           bei <math>U_{CB} = 15 \text{ V}</math>, <math>I_C = 80 \text{ mA}</math>, <math>V_T = 0,1</math>            bei <math>U_{CE} = 28 \text{ V}</math>            bei <math>I_C = 100 \text{ mA}</math>, <math>I_B = 20 \text{ mA}</math>            bei <math>U_{CB} = 5 \text{ V}</math>, <math>I_C = 25 \text{ mA}</math>, <math>f = 100 \text{ MHz}</math>            bei <math>U_B = 28 \text{ V}</math>, <math>P_i = 0,1 \text{ W}</math>, <math>f = 400 \text{ MHz}</math>            bei <math>U_B = 28 \text{ V}</math>, <math>P_i = 0,1 \text{ W}</math>, <math>f = 400 \text{ MHz}</math> </p>	<p> <math>U_{CBO} = 55 \text{ V}</math>  <math>U_{CEO} = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{EBO} = 3,5 \text{ V}</math>  <math>I_C = 0,4 \text{ A}</math>  <math>P_{tot} = 5 \text{ W}</math>            bei <math>t_{case} = 25^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200^\circ\text{C}</math> </p> 

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AA 112</b></p> <p>Germanium-HF-Diode für niederohmige Demodulator-Schaltungen</p> <p>Germanium RF diode for low resistance rectifier circuits</p> <p>Größe • Outlines 17</p>	<p> <math>U_F = 0,95 \text{ V}</math>  <math>I_R = 12 \text{ } \mu\text{A}</math>  <math>\Delta C = 0,12 \text{ pF}</math> </p> <p>                     bei <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>                      bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math>                      bei <math>U_O = 0,75 \dots 3 \text{ V}</math>, <math>f = 10,7 \text{ MHz}</math> </p> 	<p> <math>U_R = 15 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 20 \text{ V}</math>  <math>I_O = 24 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 45 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 110 \text{ mW}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 100^\circ\text{C}</math> </p>
<p><b>2×AA 112P</b></p> <p>Diodenpaar für niederohmige Radiodetektor- und Diskriminator-Schaltungen</p> <p>Matched pair for low resistance ratio detectors and discriminators</p>		

Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AA 113</b> Germanium-HF-Diode für hochohmige Demodulator-Schaltungen</p> <p>Germanium RF diode for high-resistance rectifier circuits</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p><math>U_F = 1,1 \text{ V}</math>  <math>I_R = 30 \mu\text{A}</math>  <math>I_{R'} = 180 \mu\text{A}</math>  <math>\Delta C = 0,08 \text{ pF}</math></p> <p>bei <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>  bei <math>U_R = 30 \text{ V}</math>  bei <math>U_R = 60 \text{ V}</math>  bei <math>U_0 = 0,75 \dots 3 \text{ V}</math>, <math>f = 10,7 \text{ MHz}</math></p>	<p><math>U_R = 60 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 65 \text{ V}</math>  <math>I_0 = 10 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 50 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 110 \text{ mW}</math> bei <math>t_{uml} = 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}</math></p>
<p><b>2×AA 113P</b> Diodenpaar für hochohmige Radiodektor- und Diskriminator-Schaltungen</p> <p>Matched pair for high resistance-ratio detectors and discriminators</p> <p>Größe · Outlines 18</p>	<p><math>U_C = 0,33 \text{ V}</math>  <math>I_1 = 15 \text{ } \mu\text{A}</math>  <math>I_2 = 0,22 \text{ A}</math></p> <p>bei <math>U_0 = 0,2 \dots 3 \text{ V}</math>, <math>f = 10,7 \text{ MHz}</math>  bei <math>U_R = 30 \text{ V}</math>  bei <math>U_R = 60 \text{ V}</math></p>	<p><math>A = 100 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>I_A = 110 \text{ A/W}</math> bei <math>T_{uml} = 75 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>I_{AV} = 52 \text{ W}</math>  <math>I_0 = 34 \text{ } \mu\text{A}</math>  <math>I_{FM} = 30 \text{ A}</math>  <math>I_{RV} = 12 \text{ A}</math></p> <p>Maximum ratings  Continuous</p>

## AA 117 AA 118

Germanium-Universaldiode  
für hohe Sperrspannungen

Germanium general  
purpose diodes  
for high reverse voltage

Größe · Outlines 17

## 2×AA 118P

Diodenpaar für  
Phasendiskriminatoren

Matched pair for  
phase discriminator

Силициевые диоды

Диодная пара-дискриминация

Фазодискриминатор

Силициевые диоды

AA 117

### AA 117 AA 118

$U_F$   
 $I_R$   
 $I_R$

= 1,2  
= 4  
= 80

bei  $I_F$  = 10 mA  
bei  $U_R$  = 10 V  
bei  $U_R$  = 100 V

$U_R$   
 $U_{RM}$   
 $I_O$   
 $I_{FM}$

= 90 V  
= 115 V  
= 50 mA  
= 150 mA



$U_F$   
 $I_R$   
 $I_R$   
 $I_{FM}$   
 $I_{FM}$

= 12 mA  
= 20 mA  
= 20 mA  
= 20 mA  
= 20 mA

bei  $I_F$  = 3 mA  
bei  $U_R$  = 30 V  
bei  $U_R$  = 30 V

= 30 mA  
= 30 mA  
= 30 mA  
= 30 mA  
= 30 mA

TELEFUNKEN  
Kernstadt

TELEFUNKEN  
Kernstadt

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AA 119</b> Germanium-HF-Diode für hochohmige Demodulator-Schaltungen</p> <p>Germanium RF diode for high resistance rectifier circuit</p> <p>Größe · Outlines 17</p> <p><b>2×AA 119 P</b> Diodenpaar für hochohmige Ratiotektor- und Diskriminator-Schaltungen</p> <p>Matched pair for high resistance ratio detector and discriminator</p>	<p> <math>U_F</math>  <math>U_F</math>  <math>I_F</math>  <math>I_R</math>  <math>I_R</math>  <math>I_R</math>  <math>R_d</math>  <math>\eta</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 1 \text{ mA}</math>            bei <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>            bei <math>U_R = 1,5 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 30 \text{ V}</math>            bei <math>U_{HF\text{eff}} = 3 \text{ V}</math>, <math>f = 10,7 \text{ MHz}</math>            bei <math>U_{HF\text{eff}} = 3 \text{ V}</math>, <math>f = 10,7 \text{ MHz}</math> </p> <p> <math>U_R</math>  <math>U_{RM}</math>  <math>I_O</math>  <math>I_{FM}</math>  <math>P_V</math>            bei <math>t_{amb} = 45^\circ \text{C}</math>  <math>t_j</math> </p> <p> <math>= 0,56 \text{ V}</math>  <math>= 1,5 \text{ V}</math>  <math>= 0,8 \mu\text{A}</math>  <math>= 4,5 \mu\text{A}</math>  <math>= 35 \mu\text{A}</math>  <math>= 15 \text{ k}\Omega</math>  <math>= 85 \%</math> </p> <p> <math>= 30 \text{ V}</math>  <math>= 45 \text{ V}</math>  <math>= 35 \text{ mA}</math>  <math>= 100 \text{ mA}</math>  <math>= 110 \text{ mW}</math>  <math>= 45^\circ \text{C}</math>  <math>= 90^\circ \text{C}</math> </p>	

## AA 132

Germanium-Universaldiode  
für mittlere Sperrspannung

Germanium general  
purpose diode for  
medium reverse voltage

Größe · Outlines 17

$U_F$

= 1,35 V  
= 6  $\mu$ A  
= 38  $\mu$ A

bei  $I_F = 10$  mA  
bei  $U_R = 10$  V  
bei  $U_R = 60$  V

$U_R$  = 100 V  
 $U_{RM}$  = 110 V  
 $I_O$  = 50 mA  
 $I_{FM}$  = 150 mA  
 $P_V$  = 135 mW  
bei  $t_{amb} = 45$  °C  
 $t_j$  = 100 °C

## AA 133

Germanium-Universaldiode  
für hohe Sperrspannung

Germanium general-  
purpose diode  
for high reverse voltage

Größe · Outlines 17

$U_F$

= 1,35 V  
= 6  $\mu$ A  
= 55  $\mu$ A  
= 110  $\mu$ A

bei  $I_F = 10$  mA  
bei  $U_R = 10$  V  
bei  $U_R = 100$  V  
bei  $U_R = 130$  V

$U_R$  = 130 V  
 $U_{RM}$  = 140 V  
 $I_O$  = 50 mA  
 $I_{FM}$  = 150 mA  
 $P_V$  = 135 mW  
bei  $t_{amb} = 45$  °C  
 $t_j$  = 100 °C



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>AA 134</b> Germanium-Universaldiode Germanium general-purpose diode Größe · Outlines 17	$U_F = 1,35 \text{ V}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_R = 7,5 \mu\text{A}$ bei $U_R = 3 \text{ V}$ $I_R = 13 \mu\text{A}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ $I_R = 70 \mu\text{A}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$	$U_R = 55 \text{ V}$ $U_{RM} = 70 \text{ V}$ $I_O = 50 \text{ mA}$ $I_{FM} = 150 \text{ mA}$ $P_V = 135 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$
<b>AA 137</b> Germanium-HF-Diode für Regelspannungserzeuger in Fernsehgeräten Germanium RF diode for AVC rectifiers in TV receivers Größe · Outlines 17	$U_F = 0,9 \text{ V}$ bei $I_F = 10 \text{ mA}$ $I_R = 13 \mu\text{A}$ bei $U_R = 10 \text{ V}$ Der einem Schwingkreis von 39 MHz parallel liegende Dämpfungswiderstand der Dioden-Gleichrichter-An- ordnung ist: Damping resistance of the detector parallel a re- sonance circuit of 39 Mc/s is: $R_d \geq 12 \text{ k}\Omega$	$U_R = 30 \text{ V}$ $U_{RM} = 40 \text{ V}$ $I_O = 12 \text{ mA}$ $I_{FM} = 25 \text{ mA}$ $P_V = 110 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$

## AA 138

Germanium-HF-Diode für Demodulator in Fernsehgeräten

Germanium RF diode for rectifiers in TV receivers

Größe · Outlines 17

$$U_F = 0,9 \text{ V} \quad \text{bei } I_F = 10 \text{ mA}$$
$$I_R = 18 \mu\text{A} \quad \text{bei } U_R = 10 \text{ V}$$

Der einem Schwingkreis von 39 MHz parallel liegende Dämpfungswiderstand der Dioden-Gleichrichter-Anordnung ist:

Damping resistance of the detector parallel a resonance circuit of 39 Mc/s is:

$$R_d = 3,8 \text{ k}\Omega$$

$$U_R = 15 \text{ V}$$
$$U_{RM} = 25 \text{ V}$$
$$I_O = 12 \text{ mA}$$
$$I_{FM} = 25 \text{ mA}$$
$$P_V = 110 \text{ mW} \quad \text{bei } t_{amb} = 45^\circ\text{C}$$
$$t_j = 100^\circ\text{C}$$

## AA 139

Silizium-Kleinflächen-Diode, Universal-Diode mit kleiner Sperrspannung

Silicon general purpose small junction diode for low reverse voltage

Größe · Outlines 17

$$U_F \leq 0,5 \text{ V} \quad \text{bei } I_F = 10 \text{ mA}$$
$$I_R \leq 100 \mu\text{A} \quad \text{bei } U_R = 20 \text{ V}$$

$$U_R = 20 \text{ V}$$
$$U_{RM} = 20 \text{ V}$$
$$I_{FM} = 400 \text{ mA}$$
$$I_F = 200 \text{ mA}$$
$$P_V = 65 \text{ mW} \quad \text{bei } t_{amb} = 45^\circ\text{C}$$
$$t_j = 90^\circ\text{C}$$

3 Abs

Maximaler Sperrstrom  
kennwert

Maximum reverse  
current

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AA 140 AA 142</b> Germanium-HF-Diode für Demodulator-Schaltungen</p> <p>Germanium RF diode for rectifier circuits</p> <p>Größe · Outlines <b>AA 140 AA 142</b> 57 38</p>	<p>U<sub>F</sub> = 0,3 V U<sub>F</sub> = 0,5 V U<sub>F</sub> = 1 V U<sub>F</sub> = 1,5 V I<sub>R</sub> = 0,4 µA I<sub>R</sub> = 0,9 µA I<sub>R</sub> = 4 µA I<sub>R</sub> = 6 µA η = 87 %</p> <p>bei I<sub>F</sub> = 0,1 mA bei I<sub>F</sub> = 1 mA bei I<sub>F</sub> = 10 mA bei I<sub>F</sub> = 30 mA bei U<sub>R</sub> = 0,1 V bei U<sub>R</sub> = 1,5 V bei U<sub>R</sub> = 10 V bei U<sub>R</sub> = 30 V bei U<sub>HF</sub> = 3 V, f = 10,7 MHz R<sub>L</sub> = 33 kΩ    330 pF</p>	<p>U<sub>R</sub> = 30 V U<sub>RM</sub> = 32 V I<sub>O</sub> = 10 mA I<sub>F</sub> = 20 mA I<sub>FM</sub> = 50 mA t<sub>f</sub> = 100 °C</p> <p><b>AA 140</b> P<sub>V</sub> = 100 mW bei t<sub>amb</sub> = 45 °C</p> <p><b>AA 142</b> P<sub>V</sub> = 34 mW bei t<sub>amb</sub> = 45 °C</p>
<p><b>2 × AA 140 P</b> <b>2 × AA 142 P</b> Diodenpaar für Ratio-detektor und Diskriminator-Schaltungen</p> <p>Matched pair for ratio detector and discriminator</p>		

## BA 147/...

Silizium-Universaldiode  
Silicon general purpose  
diode

Größe · Outlines 17

<b>BA 147/25</b>	$U_F = 0,84 \text{ V}$	bei $I_F = 50 \text{ mA}$
<b>BA 147/50</b>	$I_R < 500 \text{ nA}$	bei $U_R = 25 \text{ V}$
<b>BA 147/100</b>	$I_R < 500 \text{ nA}$	bei $U_R = 50 \text{ V}$
<b>BA 147/150</b>	$I_R < 1 \mu\text{A}$	bei $U_R = 100 \text{ V}$
<b>BA 147/230</b>	$I_R < 1,5 \mu\text{A}$	bei $U_R = 150 \text{ V}$
<b>BA 147/300</b>	$I_R < 2 \mu\text{A}$	bei $U_R = 230 \text{ V}$
	$I_R < 3 \mu\text{A}$	bei $U_R = 300 \text{ V}$

<b>BA 147/25</b>	$U_R = 100 \text{ mA}$
<b>BA 147/50</b>	$U_R = 210 \text{ mW}$
<b>BA 147/100</b>	bei $t_{\text{amb}} = 45^\circ\text{C}$
<b>BA 147/150</b>	$t_j = 150^\circ\text{C}$
<b>BA 147/230</b>	
<b>BA 147/300</b>	



BY 147

Gruppe · Outlines 17

silizium-Universaldiode  
silicon general purpose  
diode

Größe · Outlines 17

BY 147

17

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BA 173</b> Diffundierte Silizium-Diode mit hoher Sperrspannung für schnelle Schalter und für Farb-FS-Empfänger</p> <p>Diffused silicon diode with high voltage for high-speed switching applications and television colour sets</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p><math>U_F \leq 1 \text{ V}</math>  <math>I_R = 0,15 \mu\text{A}</math>  <math>C_T = 2,5 \text{ pF}</math>  <math>t_{tr} = 250 \text{ ns}</math></p> <p>bei <math>I_F = 100 \text{ mA}</math>  bei <math>U_R = 300 \text{ V}</math>  bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math>  beim Schalten von <math>I_F = 10 \text{ mA}</math> auf <math>I_R = 10 \text{ mA}</math> bei <math>i_R = 1 \text{ mA}</math></p>	<p><math>U_R = 300 \text{ V}</math>  <math>U_{RS} = 350 \text{ V}</math>  <math>I_F = 300 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 230 \text{ mW}</math>  bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 150^\circ\text{C}</math></p>
<p><b>BA 174</b> Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für Module. Geeignet für sehr schnelle Schaltanwendungen</p> <p>Silicon epitaxial planar diode for moduls. Suitable for very high switching applications</p> <p>Größe · Outlines 34</p>	<p><math>U_F = 0,88 \text{ V}</math>  <math>I_R = 9 \text{ nA}</math>  <math>U_R \geq 35 \text{ V}</math>  <math>C_0 = 2,3 \text{ pF}</math>  <math>t_{tr} \leq 4 \text{ ns}</math></p> <p>bei <math>I_F = 30 \text{ mA}</math>  bei <math>U_R = 25 \text{ V}</math>  bei <math>I_R = 5 \mu\text{A}</math>  bei <math>f = 1 \text{ MHz}</math>, <math>U_{HF^{eff}} = 50 \text{ mA}</math>  beim Schalten von <math>I_F = 10 \text{ mA}</math> auf <math>I_R = 10 \text{ mA}</math> bei <math>i_R = 1 \text{ mA}</math></p>	<p><math>U_R = 25 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 35 \text{ V}</math>  <math>I_O = 75 \text{ mA}</math>  <math>I_F M = 225 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 50 \text{ mW}</math>  bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 125^\circ\text{C}</math></p>

## BA 175

Silizium-Epitaxial-Planar-  
Universal-Diode für  
Module

Silicon epitaxial planar  
universal diode for  
modules

Größe · Outlines 34

$U_F$   
 $I_R$   
 $U_R$   
 $C_T$   
 $t_{rr}$

$\leq 1$  V  
 $\leq 100$  nA  
 $\leq 75$  V  
 $\leq 8$  pF  
 $\leq 300$  ns

bei  $I_F = 100$  mA  
bei  $U_R = 50$  V  
bei  $I_R = 100$   $\mu$ A  
bei  $f = 1$  MHz,  $U_{HF,eff} = 50$  mV  
beim Schalten von  $I_F = 10$  mA auf  
 $U_R = 6$  V,  $R_L = 100$   $\Omega$   
bei  $I_R = 1$  mA

$U_R$   
 $U_{RM}$   
 $I_O$   
 $I_{FM}$   
 $P_V$   
bei  $t_{amb} = 45$  °C  
 $t_j$   
= 50 V  
= 75 V  
= 200 mA  
= 600 mA  
= 50 mW  
= 125 °C

## BA 176

Silizium-Diode für  
Antennenschutz

Silicon protective diode  
for aerials

Größe · Outlines 17

$U_F$   
 $I_R$   
 $U_Z$   
 $C_T$

$\leq 1,5$  V  
 $\leq 1$   $\mu$ A  
 $\leq 120$  V  
 $\leq 15$  pF

bei  $I_F = 0,4$  A  
bei  $U_R = 20$  V  
bei  $I_Z = 1$  mA  
bei  $U_R = 2$  V,  $f = 30$  MHz

$P_V$   
bei  $t_{amb} = 45$  °C  
= 250 mW

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BA 177</b> Diffundierte Silizium-Diode, besonders als VHF-Schalter geeignet</p> <p>Diffused silicon diode, designed for use as VHF switches</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p><math>U_F</math> <math>\leq 1</math> V  <math>I_R</math> <math>\leq 100</math> nA  <math>r_F</math> <math>= 0,55 \Omega</math>  <math>r_R</math> <math>= 0,45 \Omega</math>  <math>C_T</math> <math>= 4,5</math> pF  <math>C_T</math> <math>= 2</math> pF</p> <p>bei <math>I_F = 100</math> mA  bei <math>U_R = 30</math> V  bei <math>I_F = 50</math> mA, <math>f = 100</math> MHz  bei <math>I_F = 100</math> mA, <math>f = 100</math> MHz  bei <math>U_R = 2</math> V, <math>f = 1</math> MHz  bei <math>U_R = 30</math> V, <math>f = 1</math> MHz</p>	<p><math>U_R = 50</math> V  <math>I_F = 100</math> mA  <math>P_V = 210</math> mW  bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 150^\circ\text{C}</math></p>
<p><b>BA 178</b> Silizium-Planar-Diode für Bereichsumschaltung im VHF-Tuner</p> <p>Silicon planar diode for use as band selector in VHF tuner</p> <p>Größe · Outlines 44</p>	<p><math>U_F</math> <math>\leq 1,2</math> V  <math>I_R</math> <math>\leq 100</math> nA  <math>I_R</math> <math>\leq 1 \mu\text{A}</math>  <math>U_R</math> <math>\geq 35</math> V  <math>C_T</math> <math>\leq 1,8</math> pF  <math>C_T</math> <math>\leq 1,3</math> V  <math>r_F</math> <math>\leq 1,3 \Omega</math></p> <p>bei <math>I_F = 100</math> mA  bei <math>U_R = 20</math> V, <math>t_{amb} = 60^\circ\text{C}</math>  bei <math>U_R = 10 \mu\text{A}</math>  bei <math>I_R = 3</math> V, <math>f = 0,5</math> MHz  bei <math>U_R = 30</math> V, <math>f = 0,5</math> MHz  bei <math>I_F = 500</math> mA, <math>f = 200</math> MHz</p>	<p><math>U_R = 35</math> V  <math>I_F = 100</math> mA  <math>t_{amb} = 60^\circ\text{C}</math></p>

## BY 167

Silizium-Hochspannungsgleichrichter im Kunststoffgehäuse für Zeilen-Endstufen in FS-Empfängern

Silicon high voltage

rectifier in epoxy case for horizontal deflection circuits in TV receivers

Größe · Outlines 46

$U_F = 9 \text{ V}$  bei  $I_F = 250 \text{ mA}$ ,  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$   
 $I_R < 1 \mu\text{A}$  bei  $U_R = -7 \text{ kV}$   
 $t_{rr} = 300 \text{ ns}$  bei  $I_F = I_R = 10 \text{ mA}$ ,  $i_R = 1 \text{ mA}$

$U_R = 7 \text{ kV}$   
 $U_{RM} = 7,5 \text{ kV}$   
 $I_F = 250 \text{ mA}$   
 $i_{FS} = 10 \text{ A}$   
bei  $t_p < 10 \text{ ms}$

## BZ 102/...

Silizium-Stabilisator-Diodenreihe

Silicon diodes for voltage stabilization

Größe · Outlines 17

	$U_F$	$R_F$	bei $I_F$
<b>BZ 102/0 V 7</b>	0,65...0,75 V	6,5 $\Omega$	5 mA
<b>BZ 102/1 V 4</b>	1,3 ...1,5 V	13 $\Omega$	5 mA
<b>BZ 102/2 V 1</b>	1,9 ...2,3 V	19,5 $\Omega$	5 mA
<b>BZ 102/2 V 8</b>	2,6 ...3 V	26 $\Omega$	5 mA
<b>BZ 102/3 V 4</b>	3,2 ...3,7 V	32,5 $\Omega$	5 mA

$TK_U = 26 \cdot 10^{-4} \dots 23 \cdot 10^{-4}/^\circ\text{C}$  bei  $I_Z = 5 \text{ mA}$   
 $I_R < 1 \mu\text{A}$  bei  $U_R = 5 \text{ V}$

$P_V = 250 \text{ mW}$   
bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$   
 $t_j = 150^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>OA127*</b> Silizium-Kleinflächen-Diode, Universal-Diode mit kleiner Sperrspannung Silicon general purpose small junction diode for low reverse voltage Größe · Outlines 17</p>	<p> <math>U_F \leq 0,84 \text{ V}</math>  <math>I_R \leq 100 \text{ nA}</math>  <math>I_R \leq 500 \text{ nA}</math>  <math>C_T \leq 15 \text{ pF}</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 50 \text{ mA}</math>            bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 18 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math> </p>	<p> <math>U_R = 19 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 19 \text{ V}</math>  <math>I_F = 150 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 250 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 250 \text{ mW}</math> </p> <p>           bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175^\circ\text{C}</math> </p>
<p><b>OA128*</b> Silizium-Kleinflächen-Diode, Universal-Diode mit kleiner Sperrspannung Silicon general purpose small junction diode for low reverse voltage Größe · Outlines 17</p>	<p> <math>U_F \leq 0,84 \text{ V}</math>  <math>I_R \leq 100 \text{ nA}</math>  <math>I_R \leq 500 \text{ nA}</math>  <math>C_T \leq 10 \text{ pF}</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 50 \text{ mA}</math>            bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 30 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math> </p>	<p> <math>U_R = 35 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 35 \text{ V}</math>  <math>I_F = 150 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 250 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 250 \text{ mW}</math> </p> <p>           bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175^\circ\text{C}</math> </p>

\* Nicht für Neuentwicklung

\* Nicht für Neuentwicklung

## OA 129\*

Silizium-Kleinflächen-Diode, Universal-Diode mittlerer Sperrspannung

Silicon general purpose small junction diode for medium reverse voltage

Größe · Outlines 17

$U_F$	= 0,84 V	bei $I_F$	= 50 mA
$I_R$	= 2 nA	bei $U_R$	= 10 V
$I_R$	= 6 nA	bei $U_R$	= 65 V
$C_T$	= 10 pF	bei $U_R$	= 10 V

$U_R$	= 75 V
$U_{RM}$	= 75 V
$I_F$	= 150 mA
$I_{FM}$	= 250 mA
$P_V$	= 250 mW
bei $t_{amb}$	= 45 °C
$t_j$	= 175 °C

• Nicht für Neuentwicklung

## OA 130\*

Silizium-Kleinflächen-Diode, Universal-Diode mittlerer Sperrspannung

Silicon general purpose small junction diode for medium reverse voltage

Größe · Outlines 17

$U_F$	= 0,84 V	bei $I_F$	= 50 mA
$I_R$	= 4 nA	bei $U_R$	= 10 V
$I_R$	= 15 nA	bei $U_R$	= 120 V
$C_T$	= 5 pF	bei $U_R$	= 10 V

$U_R$	= 135 V
$U_{RM}$	= 135 V
$I_F$	= 150 mA
$I_{FM}$	= 250 mA
$P_V$	= 250 mW
bei $t_{amb}$	= 45 °C
$t_j$	= 175 °C

• Nicht für Neuentwicklung

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>OA 131 *</b> Silizium-Kleinflächen-Diode, Universal-Diode hoher Sperrspannung Silicon general purpose small junction diode for high reverse voltage Größe · Outlines 17</p>	<p><math>U_F</math> = 0,84 V bei <math>I_F</math> = 50 mA  <math>I_R</math> = 6 nA bei <math>U_R</math> = 10 V  <math>I_R</math> = 40 nA bei <math>U_R</math> = 200 V  <math>C_T</math> = 5 pF bei <math>U_R</math> = 10 V</p> <p>* Nicht für Neuentwicklung</p>	<p><math>U_R</math> = 230 V  <math>U_{RM}</math> = 230 V  <math>I_F</math> = 150 mA  <math>I_{FM}</math> = 250 mA  <math>P_V</math> = 250 mW  bei <math>t_{amb}</math> = 45 °C  <math>t_j</math> = 175 °C</p>
<p><b>OA 132 *</b> Silizium-Kleinflächen-Diode, Universal-Diode hoher Sperrspannung Silicon general purpose small junction diode for high reverse voltage Größe · Outlines 17</p>	<p><math>U_F</math> = 0,84 V bei <math>I_F</math> = 50 mA  <math>I_R</math> = 8 nA bei <math>U_R</math> = 10 V  <math>I_R</math> = 50 nA bei <math>U_R</math> = 280 V  <math>C_T</math> = 5 pF</p> <p>* Nicht für Neuentwicklung</p>	<p><math>U_R</math> = 320 V  <math>U_{RM}</math> = 320 V  <math>I_F</math> = 150 mA  <math>I_{FM}</math> = 250 mA  <math>P_V</math> = 250 mW  bei <math>t_{amb}</math> = 45 °C  <math>t_j</math> = 175 °C</p>

# Silizium-Kapazitäts-Variations-Dioden · Silicon voltage variable capacitor diodes

Typ	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BA 101*</b> Nachstimm-diode für UHF-Fernseh-Tuner AFC diode for UHF-TV tuner Größe · Outlines 17</p>	<p><math>C_T = 15 \text{ pF}</math>  <math>r_b = 1,8 \Omega</math>  <math>L_G = 7 \text{ nH}</math>  <math>I_R = 10 \text{ nA}</math> bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math></p> <p>* Nicht für Neuentwicklung</p>	<p><math>U_R = 25 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 25 \text{ V}</math>  <math>P_V = 250 \text{ mW}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175^\circ\text{C}</math></p>
<p><b>BA 121</b> Nachstimm-diode für VHF- und UHF-Fernseh-Tuner AFC diode for VHF and UHF-TV tuner Größe · Outlines 17</p>	<p><math>C_T = 10 \text{ pF}</math>  <math>R_S = 0,9 \Omega</math>  <math>Q = 600</math>  <math>L_G = 5 \text{ nH}</math>  <math>U_F = 0,85 \text{ V}</math>  <math>I_R = 3 \text{ nA}</math> bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math></p> <p>bei <math>U_R = 2 \text{ V}</math>, <math>f = 30 \text{ MHz}</math>          bei <math>U_R = 2 \text{ V}</math>, <math>f = 100 \text{ MHz}</math>          bei <math>U_R = 2 \text{ V}</math>, <math>f = 30 \text{ MHz}</math></p> <p>bei <math>I_F = 60 \text{ mA}</math>          bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math></p>	<p><math>U_R = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 30 \text{ V}</math>  <math>P_V = 250 \text{ mW}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 150^\circ\text{C}</math></p>
<p><b>BA 124</b> Nachstimm-diode für VHF-Tuner AFC diode for VHF tuner Größe · Outlines 17</p>	<p><math>C_T = 55 \text{ pF}</math>  <math>R_S = 0,5 \Omega</math>  <math>Q = 190</math>  <math>U_F = 0,85 \text{ V}</math>  <math>I_R = 3 \text{ nA}</math> bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math></p> <p>bei <math>U_R = 2 \text{ V}</math>, <math>f = 30 \text{ MHz}</math>          bei <math>U_R = 2 \text{ V}</math>, <math>f = 100 \text{ MHz}</math>          bei <math>U_R = 2 \text{ V}</math>, <math>f = 30 \text{ MHz}</math></p> <p>bei <math>I_F = 60 \text{ mA}</math>          bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math></p>	<p><math>U_R = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 30 \text{ V}</math>  <math>P_V = 250 \text{ mW}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 150^\circ\text{C}</math></p>

Type	Kennndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BA 125</b> Nachstimmdiode für VHF-Tuner</p> <p>AFC diode for VHF tuner</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p><math>C_T = 40 \text{ pF}</math>  <math>R_S = 0,5 \Omega</math>  <math>Q = 260</math>  <math>U_F = 0,85 \text{ V}</math>  <math>I_R = 3 \text{ nA}</math></p> <p>bei <math>U_R = 2 \text{ V}</math>, <math>f = 30 \text{ MHz}</math>          bei <math>U_R = 2 \text{ V}</math>, <math>f = 30 \text{ MHz}</math>          bei <math>U_R = 2 \text{ V}</math>, <math>f = 30 \text{ MHz}</math>          bei <math>I_F = 60 \text{ mA}</math>          bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math></p>	<p><math>U_R = 30 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 30 \text{ V}</math>  <math>P_V = 250 \text{ mW}</math>          bei <math>t_{amb} = 45^\circ \text{C}</math>  <math>t_j = 150^\circ \text{C}</math></p>
<p><b>BA 149/...</b> Diode für Abstimm- schaltungen vornehmlich im UHF-Bereich</p> <p>Diode for tuning in the UHF region</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p><math>U_F = 0,85 \text{ V}</math>  <math>I_R \leq 100 \text{ nA}</math></p> <p><math>R_S</math>-Gruppen bei <math>f = 600 \text{ MHz}</math>, <math>U_R = 2 \text{ V}</math>          Min. Max.  <b>BA 149/...E...</b> <math>R_S</math> 0,7 <math>\Omega</math>  <b>BA 149/...V...</b> <math>R_S</math> 0,6 1,3 <math>\Omega</math></p> <p><math>C_T</math>-Gruppen bei <math>f = 10 \text{ MHz}</math>, <math>U_R = 2 \text{ V}</math>          Min. Max.  <b>BA 149/6...2</b> <math>C_T</math> 5,8 6,3 pF  <b>BA 149/6...6</b> <math>C_T</math> 6,1 6,7 pF  <b>BA 149/7...0</b> <math>C_T</math> 6,5 7,1 pF  <b>BA 149/7...4</b> <math>C_T</math> 6,9 7,5 pF  <b>BA 149/7...8</b> <math>C_T</math> 7,3 7,9 pF  <b>BA 149/8...2</b> <math>C_T</math> 7,7 8,3 pF</p>	<p><math>U_R = 50 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 50 \text{ V}</math>  <math>P_V = 200 \text{ mW}</math>          bei <math>t_{amb} = 45^\circ \text{C}</math>  <math>t_j = 150^\circ \text{C}</math></p>

## BA 150

Diode für Abstimm-  
schaltungen vornehmlich  
im VHF-Bereich

Diode for tuning in the  
VHF region

Größe · Outlines 17

## BB 102/...

Diffundierte Silizium-  
Kapazitäts-Variations-Diode

Diffused silicon voltage-  
variable capacitance diode

Größe · Outlines 17

$U_F$  = 0,85 V  
 $I_R$   $\leq$  50 nA  
 $C_T$  = 55 pF  
 $\tau$   $\leq$  13 ps  
 $Q$  = 1000  
 $Q$  = 150  
bei  $I_F$  = 60 mA  
bei  $U_R$  = 25 V  
bei  $U_R$  = 2 V,  $f$  = 30 MHz  
bei  $U_R$  = 2 V,  $f$  = 100 MHz  
bei  $U_R$  = 20 V,  $f$  = 30 MHz  
bei  $U_R$  = 2 V,  $f$  = 100 MHz

$U_F$  < 0,9 V  
 $I_R$  < 100 nA  
 $R_S$  < 1,3  $\Omega$   
 $C_T$  = 13,8...20,2 pF  
bei  $I_F$  = 60 mA  
bei  $U_R$  = 50 V  
bei  $U_R$  = 2 V,  $f$  = 100 MHz  
bei  $U_R$  = 2 V

$C_T$  in Gruppen sortiert · selected in groups:

**BB 102/15** 13,8...15,2 pF  
**BB 102/16** 14,8...16,2 pF  
**BB 102/17** 15,8...17,2 pF  
**BB 102/18** 16,8...18,2 pF  
**BB 102/19** 17,8...19,2 pF  
**BB 102/20** 18,8...20,2 pF

$U_R$  = 25 V  
 $U_{RM}$  = 28 V  
 $P_V$  = 200 mW  
bei  $t_{amb}$  = 45 °C  
 $t_j$  = 150 °C

$U_R$  = 50 V  
 $P_y$  = 250 mW  
 $t_j$  = 150 °C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BB 104</b></p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Zweifachdiode mit gemeinsamer Kathode im Kunststoffgehäuse. Besonders zur Abstimmung von zwei getrennten Kreisen und für Gegentaktanwendung im UKW-Bereich geeignet</p> <p>Silicon epitaxial planar duplex diode with common cathode in epoxy case.</p> <p>Especially for tuning separated resonant circuits and for push-pull applications in range of FM-radio frequencies</p> <p>Größe · Outlines 45</p>	<p>Mit grüner Farbe gekennzeichnet Marked with green colour</p> <p><math>C_T = 34...39 \text{ pF}</math> bei <math>U_R = 3 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math></p> <p>Mit blauer Farbe gekennzeichnet Marked with blue colour</p> <p><math>C_T = 37...42 \text{ pF}</math> bei <math>U_R = 3 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math></p> <p><math>C_T = 14 \text{ pF}</math> bei <math>U_R = 30 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math></p> <p><math>C_T (U_R = 3 \text{ V}) = 2,65</math></p> <p><math>C_T (U_R = 30 \text{ V}) = 0,3 \Omega</math></p> <p><math>R_S = 0,3 \Omega</math></p>	<p><math>U_R = 30 \text{ V}</math></p> <p><math>I_F = 100 \text{ mA}</math></p> <p><math>t_{amb} = -55...+100 \text{ }^\circ\text{C}</math></p>
<p><b>BB 120</b></p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Zweifachdiode mit gemeinsamer Kathode im Kunststoffgehäuse. Besonders zur Abstimmung von zwei getrennten Kreisen und für Gegentaktanwendung im UKW-Bereich geeignet</p> <p>Silicon epitaxial planar duplex diode with common cathode in epoxy case.</p> <p>Especially for tuning separated resonant circuits and for push-pull applications in range of FM-radio frequencies</p> <p>Größe · Outlines 45</p>	<p>Mit grüner Farbe gekennzeichnet Marked with green colour</p> <p><math>C_T = 34...39 \text{ pF}</math> bei <math>U_R = 3 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math></p> <p>Mit blauer Farbe gekennzeichnet Marked with blue colour</p> <p><math>C_T = 37...42 \text{ pF}</math> bei <math>U_R = 3 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math></p> <p><math>C_T = 14 \text{ pF}</math> bei <math>U_R = 30 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math></p> <p><math>C_T (U_R = 3 \text{ V}) = 2,65</math></p> <p><math>C_T (U_R = 30 \text{ V}) = 0,3 \Omega</math></p> <p><math>R_S = 0,3 \Omega</math></p>	<p><math>U_R = 30 \text{ V}</math></p> <p><math>I_F = 100 \text{ mA}</math></p> <p><math>t_{amb} = -55...+100 \text{ }^\circ\text{C}</math></p>

## BB 105 A

Silizium-Planar-Diode  
für Frequenzabstimmung  
für UHF-Tuner bis 790 MHz

Silicon planar diode  
for tuning UHF frequencies  
up to 790 MHz

Größe · Outlines 44

## BB 105 B

Silizium-Planar-Diode  
für Frequenzabstimmung  
für UHF-Tuner bis 860 MHz

Silicon planar diode  
for tuning UHF frequencies  
up to 860 MHz

Größe · Outlines 44

$$\begin{aligned} I_R &< 100 \text{ nA} & \text{bei } U_R &= 28 \text{ V} \\ C_T &= 17 \text{ pF} & \text{bei } U_R &= 1 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz} \\ C_T &= 2,3 \dots 2,8 \text{ pF} & \text{bei } U_R &= 25 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz} \\ C_T (U_R = 3 \text{ V}) &= 4 \dots 5 \\ \frac{C_T (U_R = 25 \text{ V})}{R_S} &= 0,6 \Omega & \text{bei } C_T &= 9 \text{ pF, } f = 470 \text{ MHz} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_R &< 100 \text{ nA} & \text{bei } U_R &= 28 \text{ V} \\ C_T &= 17,5 \text{ pF} & \text{bei } U_R &= 1 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz} \\ C_T &= 2 \dots 2,3 \text{ pF} & \text{bei } U_R &= 25 \text{ V, } f = 500 \text{ kHz} \\ C_T (U_R = 3 \text{ V}) &= 4,5 \dots 6 \\ \frac{C_T (U_R = 25 \text{ V})}{R_S} &= 0,7 \Omega & \text{bei } C_T &= 9 \text{ pF, } f = 470 \text{ MHz} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_R &= 28 \text{ V} \\ U_{RM} &= 30 \text{ V} \\ t_{amb} &= 60 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_R &= 28 \text{ V} \\ U_{RM} &= 30 \text{ V} \\ t_{amb} &= 60 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BB 105 G</b> Silizium-Planar-Diode für Frequenzabstimmung für VHF-Tuner. Mit grünem Farbpunkt gekennzeichnet</p> <p>Silicon planar diode for tuning VHF frequencies. Marked with a green colour dot</p> <p>BB 105 G Größe · Outlines 44</p>	<p>Typical characteristics</p> <p>bei <math>U_R = 28\text{ V}</math> bei <math>U_R = 1\text{ V}</math>, <math>f = 500\text{ kHz}</math> bei <math>U_R = 25\text{ V}</math>, <math>f = 500\text{ kHz}</math> <math>C_T (U_R = 3\text{ V}) = 4 \dots 6</math> <math>C_T (U_R = 25\text{ V})</math> <math>R_S = 0,9\ \Omega</math> bei <math>C_T = 9\text{ pF}</math>, <math>f = 470\text{ MHz}</math></p>	<p>Maximum ratings</p> <p><math>U_R = 28\text{ V}</math> <math>U_{R,M} = 30\text{ V}</math> <math>t_{amb} = 60\text{ }^\circ\text{C}</math></p>
<p><b>BB 110</b> Silizium-Planar-Diode für Frequenzabstimmung im UKW-Bereich</p> <p>Silicon planar diode for tuning FM frequencies</p> <p>BB 110 Größe · Outlines 44</p>	<p>Typical characteristics</p> <p>bei <math>U_R = 30\text{ V}</math> bei <math>U_R = 30\text{ V}</math>, <math>t_j = 60\text{ }^\circ\text{C}</math> grüner Farbpunkt <math>C_T = 27 (&gt;31)\text{ pF}</math> bei <math>U_R = 3\text{ V}</math>, <math>f = 1\text{ MHz}</math> <math>C_T = 11\text{ pF}</math> bei <math>U_R = 30\text{ V}</math>, <math>f = 1\text{ MHz}</math> ohne Farbpunkt <math>C_T = 29 (&gt;33)\text{ pF}</math> bei <math>U_R = 30\text{ V}</math>, <math>f = 1\text{ MHz}</math> <math>C_T = 11\text{ pF}</math> bei <math>U_R = 3\text{ V}</math>, <math>f = 1\text{ MHz}</math> <math>R_S \leq 0,4\ \Omega</math> bei <math>C = 30\text{ pF}</math>, <math>f = 100\text{ MHz}</math> <math>TK_G = 0,04\ \%/^\circ\text{C}</math> bei <math>U_R = 3\text{ V}</math></p>	<p>Maximum ratings</p> <p><math>U_R = 30\text{ V}</math> <math>I_F = 100\text{ mA}</math> <math>t_j = 100\text{ }^\circ\text{C}</math></p>

# Dioden für industrielle Anwendung · Diodes for industrial application

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AA 135</b></p> <p>Germanium-Golddraht-Diode mit kleinem Durchlaßwiderstand Schaltdiode</p> <p>Germanium gold bonded diode with low forward resistance</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p> <math>U_F = 0,55 \text{ V}</math> bei <math>I_F = 100 \text{ mA}</math>  <math>I_R = 2 \mu\text{A}</math> bei <math>U_R = 1,5 \text{ V}</math>  <math>I_R = 3,5 \mu\text{A}</math> bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math> </p>	<p> <math>U_R = 20 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 30 \text{ V}</math>  <math>I_O = 150 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 500 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 100 \text{ mW}</math>                      bei <math>t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>
<p><b>AA 136</b></p> <p>Germanium- Universal-Kleinfächen-Diode</p> <p>Germanium general purpose small junction diode</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p> <math>U_F = 0,35 \text{ V}</math> bei <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>  <math>U_F = 0,55 \text{ V}</math> bei <math>I_F = 100 \text{ mA}</math>  <math>I_R = 2,5 \mu\text{A}</math> bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math>  <math>I_R = 6 \mu\text{A}</math> bei <math>U_R = 50 \text{ V}</math> </p> <p>• Nicht für Neuentwicklung</p>	<p> <math>U_R = 50 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 60 \text{ V}</math>  <math>I_O = 150 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 500 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 100 \text{ mW}</math> bei <math>t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>OA 182</b> Germanium- Universal-Kleinflächen-Diode Germanium general purpose small junction diode Größe · Outlines 17	$U_F = 0,35 \text{ V}$ $U_F = 0,55 \text{ V}$ $I_R = 2,5 \mu\text{A}$ $I_R = 4 \mu\text{A}$ $P_F = 0,32 \text{ mW}$ $P_R = 0,32 \text{ mW}$ $t_j = 10 \text{ mV}$ $t_j = 10 \text{ mV}$	$U_R = 80 \text{ V}$ $U_{RM} = 100 \text{ V}$ $I_{0M} = 150 \text{ mA}$ $I_{FM} = 500 \text{ mA}$ $P_V = 100 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$
<b>AA 41</b> Germanium-Planar- Schaltodiode Germanium planar switching diode Größe · Outlines 17	$U_F = 0,55 \text{ V}$ $I_R = 1,2 \mu\text{A}$ $I_R = 2,0 \mu\text{A}$ $C_T = 2,8 \text{ pF}$ beim Umschalten von $I_F = 300 \text{ mA}$ auf $U_R = 10 \text{ V}$ ist: $t_{off} = 10 \text{ ns}$ $t_{on} = 100 \text{ ns}$ at switching from $I_F = 300 \text{ mA}$ to $U_R = 10 \text{ V}$ is: $t_{off} = 10 \text{ ns}$ $t_{on} = 100 \text{ ns}$ nach · after $3,5 \mu\text{s}$ $I_R = 40 \mu\text{A}$	$U_R = 25 \text{ V}$ $U_{RM} = 30 \text{ V}$ $I_{FM} = 500 \text{ mA}$ $P_V = 135 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ $t_j = 100^\circ\text{C}$

## AAZ 10

Germanium-Schaltodiode

Germanium switching diode

Größe • Outlines 17

$U_F = 0,95 \text{ mA}$  bei  $I_F = 10 \text{ mA}$   
 $I_R = 13 \text{ } \mu\text{A}$  bei  $U_R = 10 \text{ V}$   
 $I_R = 60 \text{ } \mu\text{A}$  bei  $U_R = 25 \text{ V}$

bei Umschaltung von  $I_F = 30 \text{ mA}$

auf  $U_R = 10 \text{ V}$  ist:

at switching from  $I_F = 30 \text{ mA}$  to  $U_R = 10 \text{ V}$  is:

nach • after  $0,5 \text{ } \mu\text{s}$   $I_R = 150 \text{ } \mu\text{A}$   
 $3,5 \text{ } \mu\text{s}$   $I_R = 30 \text{ } \mu\text{A}$

$U_R = 25 \text{ V}$   
 $U_{RM} = 30 \text{ V}$   
 $I_O = 20 \text{ mA}$   
 $I_{FM} = 30 \text{ mA}$   
 $P_V = 80 \text{ mW}$  bei  $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $t_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}$

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BAW 24</b></p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für sehr schnelle Schalter und für Anwendungen in Kernspeichern</p> <p>Silicon planar epitaxial diode for use as very high speed switch and core driver</p> <p>Größe · Outlines 18</p>	<p> <math>U_F \leq 1,1 \text{ V}</math>  <math>U_F = 0,95 \dots 1,25 \text{ V}</math>  <math>U_F = 1 \dots 4 \text{ V}</math>  <math>U_R \geq 10 \text{ V}</math>  <math>U_R \geq 25 \text{ V}</math>  <math>C_T \leq 6 \text{ pF}</math>  <math>t_{rr} \leq 25 \text{ ns}</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 150 \text{ mA}</math>, <math>t_p = 10 \text{ ms}</math>, <math>V_T = 0,1</math>            bei <math>I_F = 300 \text{ mA}</math>, <math>t_p = 10 \text{ ms}</math>, <math>V_T = 0,1</math>            bei <math>I_F = 500 \text{ mA}</math>, <math>t_p = 10 \text{ ms}</math>, <math>V_T = 0,1</math>            bei <math>I_R = 100 \text{ mA}</math>            bei <math>I_R = 10 \mu\text{A}</math>            bei <math>U_R = 0 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math>            bei <math>I_F = I_R = 10 \dots 400 \text{ mA}</math>, <math>i_r = 0,1 \cdot I_R</math> </p>	<p> <math>U_{RM} = 25 \text{ V}</math>  <math>I_F = 500 \text{ mA}</math>  <math>t_p = 10 \text{ ms}</math>  <math>V_T = 0,1</math>  <math>i_{FS} = 2 \text{ A}</math>  <math>t = &lt; 1 \mu\text{s}</math>  <math>P_V = 400 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>
<p><b>BAW 25</b></p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für schnelle Schalter und für Anwendungen in Kernspeichern</p> <p>Silicon planar epitaxial diode for use as high speed switch and core drive:</p> <p>Größe · Outlines 18</p>	<p> <math>U_F \leq 1,1 \text{ V}</math>  <math>U_F = 0,95 \dots 1,25 \text{ V}</math>  <math>U_F = 1 \dots 4 \text{ V}</math>  <math>U_R \geq 45 \text{ V}</math>  <math>U_R \geq 55 \text{ V}</math>  <math>C_T \leq 5 \text{ pF}</math>  <math>t_{rr} \leq 25 \text{ ns}</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 150 \text{ mA}</math>, <math>t_p = 10 \text{ ms}</math>, <math>V_T = 0,1</math>            bei <math>I_F = 300 \text{ mA}</math>, <math>t_p = 10 \text{ ms}</math>, <math>V_T = 0,1</math>            bei <math>I_F = 500 \text{ mA}</math>, <math>t_p = 10 \text{ ms}</math>, <math>V_T = 0,1</math>            bei <math>I_R = 100 \text{ mA}</math>            bei <math>I_R = 10 \mu\text{A}</math>            bei <math>U_R = 0 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math>, <math>U_{HF} = 50 \text{ mV}</math>            bei <math>I_F = I_R = 10 \dots 400 \text{ mA}</math>, <math>i_r = 0,1 \cdot I_R</math> </p>	<p> <math>U_{RM} = 55 \text{ V}</math>  <math>I_F = 500 \text{ mA}</math>  <math>t_p = 10 \text{ ms}</math>  <math>V_T = 0,1</math>  <math>i_{FS} = 2 \text{ A}</math>  <math>t = &lt; 1 \mu\text{s}</math>  <math>P_V = 440 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>

## BAW 26

Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für schnelle Schalter und für Anwendungen in Kernspeichern

Silicon planar epitaxial diode for use as high speed switch and core driver

Größe · Outlines 18

$U_F$	$\leq 1,05$ V	bei $I_F = 150$ mA, $t_p = 10$ ms, $V_T = 0,1$
$U_R$	$\geq 10$ V	bei $I_R = 100$ nA
$U_R$	$\geq 25$ V	bei $I_R = 10$ $\mu$ A
$C_T$	$\leq 6$ pF	bei $U_R = 0$ V, $f = 1$ MHz, $U_{HF} = 50$ mV
$t_{rr}$	$\leq 15$ ns	bei $I_F = I_R = 10$ mA, $i_r = 1$ mA
$t_{rr}$	$\leq 13$ ns	bei $I_F = I_R = 50 \dots 400$ mA, $i_r = 0,1 \cdot I_R$

$U_{RM}$	$= 25$ V
$I_F$	$= 500$ mA
$t_p$	$= 10$ ms
$V_T$	$= 0,1$
$i_{FS}$	$= 2$ A
$t$	$< 1$ $\mu$ s
$P_V$	$= 440$ mW
bei $t_{amb}$	$= 45$ °C
$t_j$	$= 200$ °C

## BAW 27

Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für sehr schnelle Schalter und für Anwendungen in Kernspeichern

Silicon planar epitaxial diode for use as very high speed switch and core driver

Größe · Outlines 18

$U_F$	$\leq 1,05$ V	bei $I_F = 200$ mA, $t_p = 10$ ms, $V_T = 0,1$
$U_F$	$= 1 (> 1,25)$ V	bei $I_F = 500$ mA, $t_p = 10$ ms, $V_T = 0,1$
$I_R$	$\leq 100$ $\mu$ A	bei $U_R = 40$ V, $t_{amb} = 100$ °C
$I_R$	$= 100$ nA	bei $U_R = 40$ V
$C_T$	$\leq 5$ pF	bei $U_R = 0$ V, $f = 1$ MHz, $U_{HF} = 50$ mW
$t_{rr}$	$\leq 15$ ns	bei $I_F = I_R = 10$ mA, $i_r = 1$ mA
$t_{rr}$	$\leq 13$ ns	bei $I_F = I_R = 50 \dots 400$ mA, $i_r = 0,1 \cdot I_R$

$U_{RM}$	$= 40$ V
$I_F$	$= 500$ mA
$t_p$	$= 10$ ms
$V_T$	$= 0,1$
$i_{FS}$	$= 2$ A
$t$	$< 1$ $\mu$ s
$P_V$	$= 400$ mW
bei $t_{amb}$	$= 45$ °C
$t_j$	$= 200$ °C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BAX 20</b> <b>BAX 21</b> <b>BAX 22</b></p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar- Universal-Diode</p> <p>Silicon epitaxial planar general purpose diode</p> <p>Größe · Outlines 18</p>	<p><b>BAX 20 BAX 21 BAX 22</b></p> <p><math>I_F \leq 1</math> 1 V bei <math>I_F = 100</math> mA  <math>I_R \leq 100</math> nA bei <math>U_R = 25</math> V  <math>I_R \leq 100</math> nA bei <math>U_R = 50</math> V  <math>I_R \leq 100</math> nA bei <math>U_R = 100</math> V  <math>C_T = 4</math> pF bei <math>U_R = 0, f = 1</math> MHz  <math>t_{rr} = 250</math> ns bei <math>I_F = 10</math> mA auf <math>U_R = 6</math> V,  <math>R_L = 100 \Omega</math>,  gemessen bei <math>i_R = 1</math> mA</p>	<p><b>BAX 20 BAX 21 BAX 22</b></p> <p><math>U_R = 25</math> 50 100 V  <math>U_{RM} = 35</math> 75 125 V  <math>I_O = 75</math> mA  <math>I_{FM} = 225</math> mA  <math>P_V = 440</math> mW  bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200</math> °C</p>
<p><b>BAX 25</b> <b>BAX 26</b></p> <p>Schottky-Diode für extrem schnelle Schaltanwendungen</p> <p>Schottky diode for extreme fast switching applications</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p><b>BAX 25 BAX 26</b></p> <p><math>I_F = 30</math> 70 mA bei <math>U_F = 1</math> V  <math>I_R = 2</math> 10 nA bei <math>U_R = 3</math> V  <math>C_T = 0,6</math> 1 pF bei <math>U_R = 0</math> V, <math>f = 1</math> MHz  <math>t_{rr} \leq 0,5</math> 0,5 ns bei <math>I_F = 10</math> mA auf <math>U_R = 6</math> V,  <math>R_L = 100 \Omega</math></p>	<p><b>BAX 25 BAX 26</b></p> <p><math>U_R = 15</math> 30 V  <math>U_{RM} = 15</math> 30 V  <math>I_{FM} = 50</math> 100 mA  <math>P_V = 120</math> mW  bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 100</math> °C</p>

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BAY 67</b></p> <p>Diffundierte Silizium-Diode zum Umschalten von HF-Signalen</p> <p>Diffused silicon diode for RF signal switching</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p> <math>U_F</math>  <math>I_R</math>  <math>C_T</math>  <math>r_f</math>  <math>r_f</math> </p> <p> <math>\leq 1</math> V  <math>\leq 100</math> nA  <math>= 0.8</math> pF  <math>= 5</math> <math>\Omega</math>  <math>= 1,3</math> <math>\Omega</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 200</math> mA            bei <math>U_R = 35</math> V            bei <math>U_R = 10</math> V            bei <math>I_F = 10</math> mA            bei <math>I_F = 50</math> mA         </p>	<p> <math>U_R = 35</math> V  <math>U_{RM} = 35</math> V  <math>I_F = 200</math> mA  <math>P_V = 250</math> mW bei <math>t_{amb} = 25^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175^\circ\text{C}</math> </p>



Type	Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BAY 68</b></p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für sehr schnelle Schaltanwendungen</p> <p>Silicon epitaxial planar diode for fast switching applications</p> <p>Größe · Outlines 18</p>	<p> <math>U_F \leq 1 \text{ V}</math>  <math>I_R \leq 100 \text{ nA}</math>  <math>C_T \leq 5 \text{ pF}</math>  <math>t_{rr} \leq 10 \text{ ns}</math> </p> <p>bei <math>I_F = 100 \text{ mA}</math>  bei <math>U_R = 25 \text{ V}</math>  bei <math>U_R = 0 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math>  beim Schalten von <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>  auf <math>I_R = 10 \text{ mA}</math>, <math>R_L = 100 \Omega</math>  gemessen bei <math>I_R = 1 \text{ mA}</math></p>	<p> <math>U_{RM} = 35 \text{ V}</math>  <math>I_O = 75 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 225 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 440 \text{ mW}</math>  bei <math>t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>
<p><b>BAY 69</b></p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Diode für sehr schnelle Schaltanwendungen</p> <p>Silicon epitaxial planar diode for fast switching applications</p> <p>Größe · Outlines 18</p>	<p> <math>U_F \leq 1 \text{ V}</math>  <math>I_R \leq 100 \text{ nA}</math>  <math>C_T \leq 5 \text{ pF}</math>  <math>t_{rr} \leq 10 \text{ ns}</math> </p> <p>bei <math>I_F = 100 \text{ mA}</math>  bei <math>U_R = 50 \text{ V}</math>  bei <math>U_R = 0 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math>  beim Schalten von <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>  auf <math>I_R = 10 \text{ mA}</math>, <math>R_L = 100 \Omega</math>  gemessen bei <math>I_R = 1 \text{ mA}</math></p>	<p> <math>U_{RM} = 60 \text{ V}</math>  <math>I_O = 75 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 225 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 440 \text{ mW}</math>  bei <math>t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>

## BAY 70\*

Silizium-  
Kapazitäts-Variations-Diode  
für Nachstimm- und  
Abstimm-Schaltungen

Silicon varicap for tuning  
and AFC

Größe · Outlines 17

$C_T$  = 5 pF  
 $R_S$  = 1,5  $\Omega$   
Q = 700  
Q = 100  
 $U_F$  = 0,85 V  
 $i_R$  = 3 nA  
bei  $U_R$  = 2 V, f = 100 MHz  
bei  $U_R$  = 2 V, f = 100 MHz  
bei  $U_R$  = 2 V, f = 30 MHz  
bei  $U_R$  = 2 V, f = 200 MHz  
bei  $I_F$  = 60 mA  
bei  $U_R$  = 10 V

$U_R$  = 30 V  
 $U_{RM}$  = 30 V  
 $P_V$  = 250 mW  
bei  $t_{amb}$  = 25 °C  
 $t_j$  = 175 °C

\* Nicht für Neuentwicklung

## BAY 77\*

Silizium-Speicher-Schaltdiode  
Silicon snap off diode

Größe · Outlines 17

$U_F$  = 0,85 V  
 $I_R$  = 20 nA  
 $C_T$  = 7 pF  
 $t_s$  = 2,3 ns  
 $t_t$  = 0,8 ns  
 $\tau_s$  = 3,3 ns  
bei  $I_F$  = 100 mA  
bei  $U_R$  = 30 V  
bei  $U_R$  = 0 V, f = 1 MHz  
bei  $I_F$  = 100 mA,  
 $I_R$  = 100 mA,  $R_L$  = 100  $\Omega$   
bei  $I_F$  = 100 mA,  
 $I_R$  = 100 mA  
bei  $I_F$  = 100 mA

$U_R$  = 30 V  
 $I_{FM}$  = 600 mA  
 $P_V$  = 200 mW  
bei  $t_{amb}$  = 45 °C  
 $t_j$  = 175 °C

\* Nicht für Neuentwicklung

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>BAY 86</b> Diffundierte Silizium-Universal-Diode Diffused silicon general purpose diode Größe · Outlines 17	$U_F = 0,82 \text{ V}$ $I_R = 21 \text{ nA}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $U_R = 50 \text{ V}$	$U_R = 30 \text{ V}$ $U_{RM} = 35 \text{ V}$ $I_O = 250 \text{ mA}$ $I_{FM} = 800 \text{ mA}$ $P_V = 250 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$
<b>BAY 87</b> Diffundierte Silizium-Universal-Diode Diffused silicon general purpose diode Größe · Outlines 17	$U_F = 0,82 \text{ V}$ $I_R = 8,0 \text{ nA}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $U_R = 100 \text{ V}$	$U_R = 100 \text{ V}$ $U_{RM} = 120 \text{ V}$ $I_O = 250 \text{ mA}$ $I_{FM} = 800 \text{ mA}$ $P_V = 250 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$
<b>BAY 88</b> Diffundierte Silizium-Universal-Diode Diffused silicon general purpose diode Größe · Outlines 17	$U_F = 0,82 \text{ V}$ $I_R = 13 \text{ nA}$ bei $I_F = 100 \text{ mA}$ bei $U_R = 300 \text{ V}$	$U_R = 300 \text{ V}$ $U_{RM} = 350 \text{ V}$ $I_O = 250 \text{ mA}$ $I_{FM} = 800 \text{ mA}$ $P_V = 250 \text{ mW}$ bei $t_{amb} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_j = 175 \text{ }^\circ\text{C}$

**BAY 89**

Diffundierte  
Silizium-Universal-Diode  
Diffused silicon  
general purpose diode  
Größe · Outlines 17

$U_F$   
 $I_R$

$= 0,82$  V  
 $= 110$  nA

bei  $I_F = 100$  mA  
bei  $U_R = 500$  V

$U_R$   
 $U_{RM}$   
 $I_{FM}$   
 $P_V$

bei  $t_{amb} = 45$  °C  
 $t_j$   
 $= 500$  V  
 $= 600$  V  
 $= 800$  mA  
 $= 190$  mW  
 $= 125$  °C

**BAY 90**

Diffundierte  
Silizium-Universal-Diode  
Diffused silicon  
general purpose diode  
Größe · Outlines 17

$U_F$   
 $I_R$

$= 0,82$  V  
 $= 280$  nA

bei  $I_F = 100$  mA  
bei  $U_R = 800$  V

$U_R$   
 $U_{RM}$   
 $I_{FM}$   
 $P_V$

bei  $t_{amb} = 45$  °C  
 $t_j$   
 $= 800$  V  
 $= 1000$  V  
 $= 800$  mA  
 $= 190$  mW  
 $= 125$  °C

**BAY 91**

Diffundierte  
Silizium-Universal-Diode  
Diffused silicon  
general purpose diode  
Größe · Outlines 17

$U_F$   
 $I_R$

$= 0,82$  V  
 $= 810$  nA

bei  $I_F = 100$  mA  
bei  $U_R = 1500$  V

$U_R$   
 $U_{RM}$   
 $I_{FM}$   
 $P_V$

bei  $t_{amb} = 45$  °C  
 $t_j$   
 $= 1500$  V  
 $= 2000$  V  
 $= 800$  mA  
 $= 190$  mW  
 $= 125$  °C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BAY 92</b> Diffundierte Silizium-Diode mit hoher Sperrspannung für schnelle Schalterwendungen</p> <p>Diffused silicon diode with high reverse voltage for high speed switching applications</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p> <math>U_F \leq 1 \text{ V}</math>  <math>I_R = 0,25 \text{ } \mu\text{A}</math>  <math>C_T = 2,5 \text{ pF}</math>  <math>t_{rr} = 350 \text{ ns}</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 100 \text{ mA}</math>            bei <math>U_R = 600 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math>            beim Schalten von <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>            auf <math>I_R = 10 \text{ mA}</math>, <math>R_L = 100 \text{ } \Omega</math>            gemessen bei <math>i_R = 1 \text{ mA}</math> </p>	<p> <math>U_R = 600 \text{ V}</math>  <math>U_{RS} = 650 \text{ V}</math>  <math>I_F = 100 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 200 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 230 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45 \text{ } ^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 150 \text{ } ^\circ\text{C}</math> </p>
<p><b>BAY 93</b> Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltdiode</p> <p>Silicon epitaxial planar switching diode</p> <p>Größe · Outlines 18</p>	<p> <math>U_F \leq 1 \text{ V}</math>  <math>I_R \leq 100 \text{ nA}</math>  <math>C_T \leq 5 \text{ pF}</math>  <math>t_{rr} \leq 15 \text{ ns}</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>            bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 0</math>, <math>f = 1 \text{ MHz}</math>            bei <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>, <math>I_R = 10 \text{ mA}</math> </p>	<p> <math>U_R = 20 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 25 \text{ V}</math>  <math>I_O = 75 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 225 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 440 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45 \text{ } ^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175 \text{ } ^\circ\text{C}</math> </p>

## 1 N 4001...1 N 4007

Diffundierte Silizium-Gleichrichter für universelle Anwendungen, kleiner Leistung

Diffused silicon rectifiers for general purpose, low power applications

Größe · Outlines 19

$U_R, U_{RM}$  für

1 N 4001 = 50 V  
1 N 4002 = 100 V  
1 N 4003 = 200 V  
1 N 4004 = 400 V  
1 N 4005 = 600 V  
1 N 4006 = 800 V  
1 N 4007 = 1000 V

$U_F$

$\leq 1,1$  V bei  $I_F = 1$  A,  $t_{amb} = 25...75$  °C  
 $\leq 10$   $\mu$ A bei  $t_{amb} = 25$  °C  
 $\leq 50$   $\mu$ A bei  $t_{amb} = 100$  °C

$I_R$

$U_R$  für

1 N 4001 = 50 V  
1 N 4002 = 100 V  
1 N 4003 = 200 V  
1 N 4004 = 400 V  
1 N 4005 = 600 V  
1 N 4006 = 800 V  
1 N 4007 = 1000 V

$I_O$  = 1 A  
 $I_{FM}$  = 10 A  
 $I_{FP}$  = 30 A

## 1 N 4148 (1 N 914)

Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode

Silicon epitaxial planar switching diode

Größe · Outlines 18

$U_F$

$\leq 1$  V  
 $\leq 25$  nA  
 $\geq 75$  V  
 $\leq 4$  pF  
 $\leq 4$  ns

$I_R$

bei  $I_F = 10$  mA

bei  $U_R = 20$  V

bei  $I_R = 5$   $\mu$ A

bei  $U_R = 0$ ,  $f = 1$  MHz

bei  $I_F = 10$  mA auf  $U_R = 6$  V,  $R_L = 100$   $\Omega$

gemessen bei  $I_R = 1$  mA

bei  $f = 100$  MHz,  $U_{HFEff} = 2$  V

$R_L = 5$  k $\Omega$ ,  $C_L = 2$  pF

$\eta$

= 45 %

$U_R$

= 75 V

= 100 V

$I_O$  = 75 mA

$I_{FM}$  = 225 mA

$I_{PV}$  = 440 mW

bei  $t_{amb} = 45$  °C

$t_j$  = 175 °C

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>1N4149</b> Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode</p> <p>Silicon epitaxial planar switching diode</p> <p>Größe · Outlines 18</p>	<p> <math>U_F \leq 1 \text{ V}</math>  <math>I_R \leq 25 \text{ nA}</math>  <math>U_R \geq 75 \text{ V}</math>  <math>C_T \leq 2 \text{ pF}</math>  <math>t_{rr} \leq 4 \text{ ns}</math>  <math>\eta \geq 45 \%</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>            bei <math>U_R = 20 \text{ V}</math>            bei <math>I_R = 5 \mu\text{A}</math>            bei <math>U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}</math>            bei <math>I_F = 10 \text{ mA}</math> auf <math>U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega</math>            gemessen bei <math>I_R = 1 \text{ mA}</math>            bei <math>f = 100 \text{ MHz}, U_{IH}^{\text{eff}} = 2 \text{ V},</math>  <math>R_L = 5 \text{ k}\Omega, C_L = 20 \text{ pF}</math> </p>	<p> <math>U_R = 75 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 100 \text{ V}</math>  <math>I_O = 75 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 225 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 440 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{\text{amb}} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 175^\circ\text{C}</math> </p>
<p><b>1N4151</b> Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode</p> <p>Silicon epitaxial planar switching diode</p> <p>Größe · Outlines 18</p>	<p> <math>U_F \leq 1 \text{ V}</math>  <math>I_R \leq 50 \text{ nA}</math>  <math>C_T \leq 2 \text{ pF}</math>  <math>t_{rr} \leq 4 \text{ ns}</math>  <math>t_{rr} \leq 2 \text{ ns}</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 50 \text{ mA}</math>            bei <math>U_R = 50 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}</math>            bei <math>I_F = 10 \text{ mA}, I_R = 10 \text{ mA}</math>            gemessen bei <math>I_R = 1 \text{ mA}</math>            bei <math>I_F = 10 \text{ mA}, U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega</math> </p>	<p> <math>U_R = 50 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 75 \text{ V}</math>  <math>I_O = 150 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 450 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 440 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{\text{amb}} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 200^\circ\text{C}</math> </p>

## 1 N 4152

Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode

Silicon epitaxial planar switching diode

Größe · Outlines 18

$U_F = 590 \dots 670$  mV bei  $I_F = 1$  mA  
 $U_F = 740 \dots 880$  mV bei  $I_F = 20$  mA  
 $I_R \leq 50$  nA bei  $U_R = 30$  V  
 $C_T \leq 2$  pF bei  $U_R = 0$ ,  $f = 1$  MHz  
 $t_{rr} \leq 4$  ns bei  $I_F = 10$  mA,  $I_R = 10$  mA  
gemessen bei  $I_R = 1$  mA  
 $t_{rr} \leq 2$  ns bei  $I_F = 10$  mA,  $U_R = 6$  V,  $R_L = 100 \Omega$

$U_R = 30$  V  
 $U_{RM} = 40$  V  
 $I_O = 150$  mA  
 $I_{FM} = 450$  mA  
 $P_V = 440$  mW  
bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$   
 $t_j = 200^\circ\text{C}$

## 1 N 4153

Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode

Silicon epitaxial planar switching diode

Größe · Outlines 18

$U_F = 590 \dots 670$  mV bei  $I_F = 1$  mA  
 $U_F = 740 \dots 880$  mV bei  $I_F = 20$  mA  
 $I_R \leq 50$  nA bei  $U_R = 50$  V  
 $C_T \leq 2$  pF bei  $U_R = 0$ ,  $f = 1$  MHz  
 $t_{rr} = 4$  ns bei  $I_F = 10$  mA,  $I_R = 10$  mA  
gemessen bei  $I_R = 1$  mA  
 $t_{rr} = 2$  ns bei  $I_F = 10$  mA,  $U_R = 6$  V,  $R_L = 100 \Omega$

$U_R = 50$  V  
 $U_{RM} = 75$  V  
 $I_O = 150$  mA  
 $I_{FM} = 450$  mA  
 $P_V = 440$  mW  
bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$   
 $t_j = 200^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>1 N 4154</b> Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode Silicon epitaxial planar switching diode Größe · Outlines 18</p>	<p> <math>U_F \leq 1 \text{ V}</math>  <math>I_R \leq 100 \text{ nA}</math>  <math>C_T \leq 4 \text{ pF}</math>  <math>t_{rr} \leq 4 \text{ ns}</math>  <math>t_{rr} \leq 2 \text{ ns}</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 30 \text{ mA}</math>            bei <math>U_R = 25 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}</math>            bei <math>I_F = 10 \text{ mA}, I_R = 10 \text{ mA}</math>            gemessen bei <math>I_R = 1 \text{ mA}</math>            bei <math>I_F = 10 \text{ mA}, U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega</math> </p>	<p> <math>U_R = 25 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 35 \text{ V}</math>  <math>I_O = 75 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 225 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 440 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45^\circ \text{C}</math>  <math>t_j = 200^\circ \text{C}</math> </p>
<p><b>1 N 4446</b> Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode Silicon epitaxial planar switching diode Größe · Outlines 18</p>	<p> <math>U_F \leq 1 \text{ V}</math>  <math>I_R \leq 25 \text{ nA}</math>  <math>U_R \geq 75 \text{ V}</math>  <math>C_T \leq 4 \text{ pF}</math>  <math>t_{rr} \leq 4 \text{ ns}</math>  <math>\eta \geq 45 \%</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 20 \text{ mA}</math>            bei <math>U_R = 20 \text{ V}</math>            bei <math>I_R = 5 \mu\text{A}</math>            bei <math>U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}</math>            bei <math>I_F = 10 \text{ mA}</math> auf <math>U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega</math>            gemessen bei <math>I_R = 1 \text{ mA}</math>            bei <math>f = 100 \text{ MHz}, U_{HF\text{eff}} = 2 \text{ V}, R_L = 5 \text{ k}\Omega, C_L = 20 \text{ pF}</math> </p>	<p> <math>U_R = 75 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 100 \text{ V}</math>  <math>I_O = 75 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 225 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 440 \text{ mW}</math>            bei <math>t_{amb} = 45^\circ \text{C}</math>  <math>t_j = 175^\circ \text{C}</math> </p>

**1 N 4447****1 N 4449**

Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode

Silicon epitaxial planar switching diode

Größe · Outlines 18

 $U_F \leq 1 \text{ V}$ bei  $I_F = 20 \text{ mA}$  $U_F \leq 1 \text{ V}$ bei  $I_F = 30 \text{ mA}$  $I_R \leq 25 \text{ nA}$  $U_R \geq 75 \text{ V}$  $C_T \leq 2 \text{ pF}$  $t_{rr} \leq 4 \text{ ns}$  $\eta \geq 45 \%$ bei  $U_R = 20 \text{ V}$ bei  $I_R = 5 \mu\text{A}$ bei  $U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$ bei  $I_F = 10 \text{ mA}$  auf  $U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega$ gemessen bei  $I_R = 1 \text{ mA}$ bei  $f = 100 \text{ MHz}, U_{HF\text{eff}} = 2 \text{ V},$  $R_L = 5 \text{ k}\Omega, C_L = 20 \text{ pF}$  $U_R = 75 \text{ V}$  $U_{RM} = 100 \text{ V}$  $I_O = 75 \text{ mA}$  $I_{FM} = 225 \text{ mA}$  $P_V = 440 \text{ mW}$ bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$  $t_j = 175^\circ\text{C}$ **1 N 4448**

Silizium-Epitaxial-Planar-Schaltodiode

Silicon epitaxial planar switching diode

Größe · Outlines 18

 $U_F \leq 1 \text{ V}$ bei  $I_F = 100 \text{ mA}$  $I_R \leq 25 \text{ nA}$  $U_R \geq 75 \text{ V}$  $C_T \leq 4 \text{ pF}$  $t_{rr} \leq 4 \text{ ns}$  $\eta \geq 45 \%$ bei  $U_R = 20 \text{ V}$ bei  $I_R = 5 \mu\text{A}$ bei  $U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}$ bei  $I_F = 10 \text{ mA}$  auf  $U_R = 6 \text{ V}, R_L = 100 \Omega$ gemessen bei  $I_R = 1 \text{ mA}$ bei  $f = 100 \text{ MHz}, U_{HF\text{eff}} = 2 \text{ V},$  $R_L = 5 \text{ k}\Omega, C_L = 20 \text{ pF}$  $U_R = 75 \text{ V}$  $U_{RM} = 100 \text{ V}$  $I_O = 75 \text{ mA}$  $I_{FM} = 225 \text{ mA}$  $P_V = 440 \text{ mW}$ bei  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$  $t_j = 175^\circ\text{C}$

## Silizium-Zenerdioden • Silicon zener diodes

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings																								
<p><b>BZX 51</b> <b>BZX 52</b> <b>BZX 53</b> <b>BZX 54</b></p> <p>Silizium-Referenz-Elemente, Z-Dioden mit kleinem Temperaturkoeffizienten zum Erzeugen hochkonstan- ter Bezugsspannungen</p> <p>Silicon reference-diodes, Z diodes with small temperature coefficient for voltage regulation</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<p><math>U_Z = 8,6 \pm 0,4 \text{ V}</math> <math>r_Z = 9 \Omega</math> TK<sub>U</sub> bei <math>I_Z = 10 \text{ mA}</math>, <math>0 \dots 100^\circ\text{C}</math></p> <p><b>BZX 51</b> <math>&lt; \pm 10 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}</math> <b>BZX 52</b> <math>&lt; \pm 5 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}</math> <b>BZX 53</b> <math>&lt; \pm 2 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}</math> <b>BZX 54</b> <math>&lt; \pm 1 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}</math></p> <p>bei <math>I_Z = 10 \text{ mA}</math> bei <math>I_Z = 10 \text{ mA}</math></p>	<p><math>I_{ZM} = 25 \text{ mA}</math> <math>P_V = 250 \text{ mW}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math> <math>t_j = 150^\circ\text{C}</math></p>																								
<p><b>BZX 67/C...</b></p> <p>Silizium-Leistungs-Z-Dioden zur Spannungsstabilisierung</p> <p>Silicon power Z-diodes for voltage stabilization</p> <p>Größe · Outlines 42</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><math>U_Z</math></th> <th><math>r_Z</math></th> <th>bei <math>I_Z</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>BZX 67/C 12</b></td> <td>11,4... 12,7 V</td> <td>4 <math>\Omega</math></td> <td>50 mA</td> </tr> <tr> <td><b>BZX 67/C 13</b></td> <td>12,5... 14 V</td> <td>5 <math>\Omega</math></td> <td>50 mA</td> </tr> <tr> <td><b>BZX 67/C 15</b></td> <td>13,8... 15,8 V</td> <td>5 <math>\Omega</math></td> <td>50 mA</td> </tr> <tr> <td><b>BZX 67/C 16</b></td> <td>15,3... 17 V</td> <td>6 <math>\Omega</math></td> <td>25 mA</td> </tr> <tr> <td><b>BZX 67/C 18</b></td> <td>16,8... 19 V</td> <td>6 <math>\Omega</math></td> <td>25 mA</td> </tr> </tbody> </table>		$U_Z$	$r_Z$	bei $I_Z$	<b>BZX 67/C 12</b>	11,4... 12,7 V	4 $\Omega$	50 mA	<b>BZX 67/C 13</b>	12,5... 14 V	5 $\Omega$	50 mA	<b>BZX 67/C 15</b>	13,8... 15,8 V	5 $\Omega$	50 mA	<b>BZX 67/C 16</b>	15,3... 17 V	6 $\Omega$	25 mA	<b>BZX 67/C 18</b>	16,8... 19 V	6 $\Omega$	25 mA	<p><math>P_V = 1,3 \text{ W}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math> <math>P_V = 10,7 \text{ W}</math> bei <math>t_{case} = 45^\circ\text{C}</math> <math>t_j = 150^\circ\text{C}</math></p>
	$U_Z$	$r_Z$	bei $I_Z$																							
<b>BZX 67/C 12</b>	11,4... 12,7 V	4 $\Omega$	50 mA																							
<b>BZX 67/C 13</b>	12,5... 14 V	5 $\Omega$	50 mA																							
<b>BZX 67/C 15</b>	13,8... 15,8 V	5 $\Omega$	50 mA																							
<b>BZX 67/C 16</b>	15,3... 17 V	6 $\Omega$	25 mA																							
<b>BZX 67/C 18</b>	16,8... 19 V	6 $\Omega$	25 mA																							

BZX 67/C 20	18,8... 21	V	6 Ω	25 mA
BZX 67/C 22	20,8... 23	V	6 Ω	25 mA
BZX 67/C 24	22,8... 25,6	V	7 Ω	25 mA
BZX 67/C 27	25,4... 28,6	V	7 Ω	25 mA
BZX 67/C 30	28,4... 31,6	V	8 Ω	25 mA
BZX 67/C 33	31,3... 35	V	8 Ω	25 mA
BZX 67/C 36	34 ... 38	V	21 Ω	10 mA
BZX 67/C 39	37 ... 41	V	21 Ω	10 mA
BZX 67/C 43	40 ... 46	V	24 Ω	10 mA
BZX 67/C 47	44 ... 50	V	24 Ω	10 mA
BZX 67/C 51	48 ... 54	V	25 Ω	10 mA
BZX 67/C 56	23 ... 60	V	25 Ω	10 mA
BZX 67/C 62	58 ... 66	V	25 Ω	10 mA
BZX 67/C 68	64 ... 72	V	25 Ω	10 mA
BZX 67/C 75	71 ... 79	V	30 Ω	10 mA
BZX 67/C 82	77 ... 88	V	30 Ω	10 mA
BZX 67/C 91	85 ... 96	V	60 Ω	5 mA
BZX 67/C 100	94 ... 106	V	60 Ω	5 mA
BZX 67/C 110	104 ... 116	V	80 Ω	5 mA
BZX 67/C 120	114 ... 127	V	80 Ω	5 mA
BZX 67/C 130	125 ... 140	V	110 Ω	5 mA
BZX 67/C 150	138 ... 155	V	110 Ω	5 mA
BZX 67/C 160	153 ... 170	V	150 Ω	5 mA
BZX 67/C 180	168 ... 190	V	150 Ω	5 mA
BZX 67/C 200	188 ... 210	V	150 Ω	5 mA

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings																																																																														
<p><b>BZX 71/C...</b> Silizium-Z-Dioden zur Spannungsstabilisierung</p> <p>Silicon Z-diodes for voltage stabilization</p> <p>Größe · Outlines 18</p>	<p><math>U_F &lt; 1\text{ V}</math> bei <math>I_F = 100\text{ mA}</math></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th><math>U_Z</math></th> <th><math>r_Z</math> bei <math>I_Z = 5\text{ mA}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BXX 71/C 300</td> <td>100</td> <td>100 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BXX 71/C 180</td> <td>180</td> <td>180 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BXX 71/C 140</td> <td>140</td> <td>140 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 5 V 1</td> <td>4,8... 5,6 V</td> <td>&lt; 65 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 5 V 6</td> <td>5,3... 6 V</td> <td>&lt; 55 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 6 V 2</td> <td>5,8... 6,6 V</td> <td>&lt; 35 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 6 V 8</td> <td>6,4... 7,2 V</td> <td>&lt; 8 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 7 V 5</td> <td>7,1... 7,9 V</td> <td>&lt; 7 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 8 V 2</td> <td>7,7... 8,7 V</td> <td>&lt; 7 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 9 V 1</td> <td>8,5... 9,6 V</td> <td>&lt; 10 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 10</td> <td>9,4... 10,6 V</td> <td>&lt; 15 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 11</td> <td>10,4... 11,6 V</td> <td>&lt; 20 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 12</td> <td>11,4... 12,7 V</td> <td>&lt; 25 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 13</td> <td>12,5... 14 V</td> <td>&lt; 30 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 15</td> <td>13,8... 15,5 V</td> <td>&lt; 35 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 16</td> <td>15,3... 17 V</td> <td>&lt; 40 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 18</td> <td>16,8... 19 V</td> <td>&lt; 45 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 20</td> <td>18,8... 21 V</td> <td>&lt; 50 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 22</td> <td>20,8... 23 V</td> <td>&lt; 55 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BZX 71/C 24</td> <td>22,8... 25,6 V</td> <td>&lt; 80 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td>BXX 71/C 30</td> <td>30 V</td> <td>32 <math>\mu\text{V}</math></td> </tr> <tr> <td>BXX 71/C 51</td> <td>50 V</td> <td>52 <math>\mu\text{V}</math></td> </tr> <tr> <td>BXX 71/C 54</td> <td>55 V</td> <td>52 <math>\mu\text{V}</math></td> </tr> <tr> <td>BXX 71/C 55</td> <td>50 V</td> <td>52 <math>\mu\text{V}</math></td> </tr> <tr> <td>BXX 71/C 50</td> <td>10 V</td> <td>52 <math>\mu\text{V}</math></td> </tr> </tbody> </table>	Typ	$U_Z$	$r_Z$ bei $I_Z = 5\text{ mA}$	BXX 71/C 300	100	100 $\Omega$	BXX 71/C 180	180	180 $\Omega$	BXX 71/C 140	140	140 $\Omega$	BZX 71/C 5 V 1	4,8... 5,6 V	< 65 $\Omega$	BZX 71/C 5 V 6	5,3... 6 V	< 55 $\Omega$	BZX 71/C 6 V 2	5,8... 6,6 V	< 35 $\Omega$	BZX 71/C 6 V 8	6,4... 7,2 V	< 8 $\Omega$	BZX 71/C 7 V 5	7,1... 7,9 V	< 7 $\Omega$	BZX 71/C 8 V 2	7,7... 8,7 V	< 7 $\Omega$	BZX 71/C 9 V 1	8,5... 9,6 V	< 10 $\Omega$	BZX 71/C 10	9,4... 10,6 V	< 15 $\Omega$	BZX 71/C 11	10,4... 11,6 V	< 20 $\Omega$	BZX 71/C 12	11,4... 12,7 V	< 25 $\Omega$	BZX 71/C 13	12,5... 14 V	< 30 $\Omega$	BZX 71/C 15	13,8... 15,5 V	< 35 $\Omega$	BZX 71/C 16	15,3... 17 V	< 40 $\Omega$	BZX 71/C 18	16,8... 19 V	< 45 $\Omega$	BZX 71/C 20	18,8... 21 V	< 50 $\Omega$	BZX 71/C 22	20,8... 23 V	< 55 $\Omega$	BZX 71/C 24	22,8... 25,6 V	< 80 $\Omega$	BXX 71/C 30	30 V	32 $\mu\text{V}$	BXX 71/C 51	50 V	52 $\mu\text{V}$	BXX 71/C 54	55 V	52 $\mu\text{V}$	BXX 71/C 55	50 V	52 $\mu\text{V}$	BXX 71/C 50	10 V	52 $\mu\text{V}$	<p><math>P_V = 400\text{ mW}</math> bei <math>t_{\text{amb}} = 50^\circ\text{C}</math> <math>t_j = 175^\circ\text{C}</math></p>
Typ	$U_Z$	$r_Z$ bei $I_Z = 5\text{ mA}$																																																																														
BXX 71/C 300	100	100 $\Omega$																																																																														
BXX 71/C 180	180	180 $\Omega$																																																																														
BXX 71/C 140	140	140 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 5 V 1	4,8... 5,6 V	< 65 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 5 V 6	5,3... 6 V	< 55 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 6 V 2	5,8... 6,6 V	< 35 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 6 V 8	6,4... 7,2 V	< 8 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 7 V 5	7,1... 7,9 V	< 7 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 8 V 2	7,7... 8,7 V	< 7 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 9 V 1	8,5... 9,6 V	< 10 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 10	9,4... 10,6 V	< 15 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 11	10,4... 11,6 V	< 20 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 12	11,4... 12,7 V	< 25 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 13	12,5... 14 V	< 30 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 15	13,8... 15,5 V	< 35 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 16	15,3... 17 V	< 40 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 18	16,8... 19 V	< 45 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 20	18,8... 21 V	< 50 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 22	20,8... 23 V	< 55 $\Omega$																																																																														
BZX 71/C 24	22,8... 25,6 V	< 80 $\Omega$																																																																														
BXX 71/C 30	30 V	32 $\mu\text{V}$																																																																														
BXX 71/C 51	50 V	52 $\mu\text{V}$																																																																														
BXX 71/C 54	55 V	52 $\mu\text{V}$																																																																														
BXX 71/C 55	50 V	52 $\mu\text{V}$																																																																														
BXX 71/C 50	10 V	52 $\mu\text{V}$																																																																														

## BZY 85/C...

Silizium-Z-Dioden zur  
Spannungsstabilisierung

Silicon Z-diodes for  
voltage stabilization

Größe · Outlines 17

$I_Z$  =  $P_V/U_Z$   
 $I_{FM}$  = 300 mA  
 $P_V$  = 400 mW  
bei  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$   
 $t_j$  =  $150^\circ\text{C}$

	$U_Z$ bei $I_Z = 5 \text{ mA}$	$r_Z$ bei $I_Z = 5 \text{ mA}$
BZY 85/C 2 V 7	2,5 ... 2,9 V	70 $\Omega$
BZY 85/C 3	2,8 ... 3,2 V	70 $\Omega$
BZY 85/C 3 V 3	3,1 ... 3,5 V	70 $\Omega$
BZY 85/C 3 V 6	3,4 ... 3,8 V	70 $\Omega$
BZY 85/C 3 V 9	3,7 ... 4,1 V	70 $\Omega$
BZY 85/C 4 V 3	4,0 ... 4,6 V	50 $\Omega$
BZY 85/C 4 V 7	4,4 ... 5,0 V	40 $\Omega$
BZY 85/C 5 V 1	4,8 ... 5,4 V	30 $\Omega$
BZY 85/C 5 V 6	5,2 ... 6,0 V	10 $\Omega$
BZY 85/C 6 V 2	5,8 ... 6,6 V	4,8 $\Omega$
BZY 85/C 6 V 8	6,4 ... 7,2 V	4,5 $\Omega$
BZY 85/C 7 V 5	7,0 ... 7,9 V	4 $\Omega$
BZY 85/C 8 V 2	7,7 ... 8,7 V	4,5 $\Omega$
BZY 85/C 9 V 1	8,5 ... 9,6 V	4,8 $\Omega$

Type	Kenndaten Typical characteristics		Grenzdaten Maximum ratings
	$U_Z$ bei $I_Z = 5 \text{ mA}$	$r_Z$ bei $I_Z = 5 \text{ mA}$	$I_Z = P_V / U_Z$ $I_{FM} = 300 \text{ mA}$ $P_V = 400 \text{ mW}$ bei $t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$ $t_j = 150^\circ\text{C}$
BZY 85/C 10	9,4 ... 10,6 V	5,2 $\Omega$	
BZY 85/C 11	10,4 ... 11,6 V	6 $\Omega$	
BZY 85/C 12	11,4 ... 12,8 V	7 $\Omega$	
BZY 85/C 13	12,6 ... 14 V	9 $\Omega$	
BZY 85/C 15	13,8 ... 15,5 V	11 $\Omega$	
BZY 85/C 16	15,3 ... 17 V	13 $\Omega$	
BZY 85/C 18	16,8 ... 19 V	18 $\Omega$	
BZY 85/C 20	18,8 ... 21 V	20 $\Omega$	
BZY 85/C 22	20,8 ... 23 V	25 $\Omega$	
BZY 85/C 24	22,8 ... 25,6 V	28 $\Omega$	
BZY 85/C 27	25,4 ... 28,6 V	30 $\Omega$	
BZY 85/C 30	28,4 ... 31,6 V	35 $\Omega$	
BZY 85/C 33	31,3 ... 34,5 V	40 $\Omega$	

## BZY 85/D ...

Silizium-Z-Dioden zur  
Spannungsstabilisierung

Silicon Z-diodes for  
voltage stabilization

Größe · Outlines 17

	$U_Z$ bei $I_Z = 5 \text{ mA}$	$r_Z$ bei $I_Z = 5 \text{ mA}$
BZY 85/D 4 V 7	4,1 ... 5,2 V	50 $\Omega$
BZY 85/D 5 V 6	5,0 ... 6,3 V	32 $\Omega$
BZY 85/D 6 V 8	6,0 ... 7,5 V	4,5 $\Omega$
BZY 85/D 8 V 2	7,3 ... 9,2 V	2,8 $\Omega$
BZY 85/D 10	8,8 ... 11 V	7 $\Omega$
BZY 85/D 12	10,7 ... 13,4 V	15 $\Omega$
BZY 85/D 15	13 ... 16,5 V	25 $\Omega$
BZY 85/D 18	16 ... 20 V	35 $\Omega$
BZY 85/D 22	19,6 ... 24,4 V	45 $\Omega$

$$I_Z = P_V / U_Z$$
$$I_{FM} = 300 \text{ mA}$$
$$P_V = 400 \text{ mW}$$
$$\text{bei } t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$$
$$t_j = 150^\circ\text{C}$$

## BZY 87

Größe · Outlines 17

$$U_F = 0,65 \dots 0,75 \text{ V} \quad \text{bei } I_F = 5 \text{ mA}$$
$$r_f = 5 \quad \Omega \quad \text{bei } I_F = 5 \text{ mA}$$

Silizium-Diode  
Betrieb in Durchlaß-  
richtung  
bei  $I_F = 5 \text{ mA}$   
Silicon diode  
operation in forward  
direction at  $I_F = 5 \text{ mA}$



Type	Kenndaten Typical characteristics			Grenzdaten Maximum ratings
	U <sub>Z</sub> -Bereich	r <sub>Z</sub>	gemessen bei I <sub>Z</sub>	
<b>BZY 92/C 3 V 9</b>	3,7 ... 4,1 V	3,5 < 7 Ω	100 mA	I <sub>Z</sub> = P <sub>V</sub> /U <sub>Z</sub> = 2 A
Silizium-Z-Dioden zur Spannungsstabilisierung	4,0 ... 4,6 V	3,5 < 7 Ω	100 mA	I <sub>FM</sub> = 1,1 W
Silicon Z-diodes for voltage stabilization	4,4 ... 5,0 V	2 < 5 Ω	100 mA	T <sub>j</sub> = 150 °C
Größe · Outlines 23	4,8 ... 5,4 V	2 < 5 Ω	100 mA	
	5,3 ... 6,0 V	1 < 2 Ω	100 mA	
	5,8 ... 6,6 V	1 < 2 Ω	100 mA	
	6,4 ... 7,2 V	1 < 2 Ω	100 mA	
	7,1 ... 7,9 V	1 < 2 Ω	100 mA	
	7,7 ... 8,8 V	1 < 2 Ω	100 mA	
	8,5 ... 9,6 V	2 < 4 Ω	50 mA	
	9,4 ... 10,6 V	2 < 4 Ω	50 mA	
	10,4 ... 11,6 V	4 < 7 Ω	50 mA	
	11,4 ... 12,7 V	4 < 7 Ω	50 mA	

$I_Z = P_V / U_Z$   
 $I_{FM} = 2 \text{ A}$   
 $P_V = 1,1 \text{ W}$   
 $t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}$

gemessen bei  $I_Z$

$r_Z$

$U_Z$ -Bereich

BZY 92/C 13

12,5 ... 14,0 V

$6 < 11 \text{ } \Omega$

50 mA

BZY 92/C 15

13,8 ... 15,8 V

$6 < 11 \text{ } \Omega$

50 mA

BZY 92/C 16

15,3 ... 17,0 V

$6 < 15 \text{ } \Omega$

25 mA

BZY 92/C 18

16,8 ... 19,0 V

$6 < 15 \text{ } \Omega$

25 mA

BZY 92/C 20

18,8 ... 21,0 V

$6 < 15 \text{ } \Omega$

25 mA

BZY 92/C 22

20,8 ... 23,0 V

$6 < 15 \text{ } \Omega$

25 mA

BZY 92/C 24

22,8 ... 25,6 V

$7 < 15 \text{ } \Omega$

25 mA

BZY 92/C 27

25,4 ... 28,6 V

$7 < 15 \text{ } \Omega$

25 mA

BZY 92/C 30

28,4 ... 31,6 V

$8 < 15 \text{ } \Omega$

25 mA

BZY 92/C 33

31,3 .. 35 V

$8 < 15 \text{ } \Omega$

25 mA

BZY 92/C 36

34 ... 38 V

$21 < 40 \text{ } \Omega$

10 mA

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings																																	
<p><b>OA 126/...</b></p> <p>Silizium-Z-Dioden zur Spannungsstabilisierung</p> <p>Silicon Z-diodes for voltage stabilization</p> <p>Größe · Outlines 17</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="155 877 181 1062"></th> <th data-bbox="155 608 181 877"><math>U_Z</math> bei <math>I_Z = 3 \text{ mA}</math></th> <th data-bbox="155 369 181 608"><math>r_z</math> bei <math>I_Z = 3 \text{ mA}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="181 877 207 1062">OA 126/5*</td> <td data-bbox="181 608 207 877">4,4 ... 5,6 V</td> <td data-bbox="181 369 207 608">105 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="207 877 233 1062">OA 126/6*</td> <td data-bbox="207 608 233 877">5,4 ... 6,6 V</td> <td data-bbox="207 369 233 608">60 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="233 877 259 1062">OA 126/7*</td> <td data-bbox="233 608 259 877">6,4 ... 7,6 V</td> <td data-bbox="233 369 259 608">9 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="259 877 284 1062">OA 126/8*</td> <td data-bbox="259 608 284 877">7,4 ... 8,6 V</td> <td data-bbox="259 369 284 608">3,5 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 877 310 1062">OA 126/9*</td> <td data-bbox="284 608 310 877">8,4 ... 9,6 V</td> <td data-bbox="284 369 310 608">6,5 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="310 877 336 1062">OA 126/10*</td> <td data-bbox="310 608 336 877">9,4 ... 10,6 V</td> <td data-bbox="310 369 336 608">10 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="336 877 362 1062">OA 126/11*</td> <td data-bbox="336 608 362 877">10,4 ... 11,6 V</td> <td data-bbox="336 369 362 608">15 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 877 388 1062">OA 126/12*</td> <td data-bbox="362 608 388 877">11,4 ... 12,6 V</td> <td data-bbox="362 369 388 608">21 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="388 877 414 1062">OA 126/14*</td> <td data-bbox="388 608 414 877">12,4 ... 16,1 V</td> <td data-bbox="388 369 414 608">32 <math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="414 877 440 1062">OA 126/18*</td> <td data-bbox="414 608 440 877">15,9 ... 20,1 V</td> <td data-bbox="414 369 440 608">50 <math>\Omega</math></td> </tr> </tbody> </table> <p><math>U_F = 0,8 \text{ V}</math> bei <math>I_F = 100 \text{ mA}</math></p> <p><b>OA 126/5...6</b></p> <p><math>I_R &lt; 100 \text{ nA}</math> bei <math>U_R = 1 \text{ V}</math></p> <p><b>OA 126/7...18</b></p> <p><math>I_R &lt; 10 \text{ nA}</math> bei <math>U_R = 1 \text{ V}</math></p>		$U_Z$ bei $I_Z = 3 \text{ mA}$	$r_z$ bei $I_Z = 3 \text{ mA}$	OA 126/5*	4,4 ... 5,6 V	105 $\Omega$	OA 126/6*	5,4 ... 6,6 V	60 $\Omega$	OA 126/7*	6,4 ... 7,6 V	9 $\Omega$	OA 126/8*	7,4 ... 8,6 V	3,5 $\Omega$	OA 126/9*	8,4 ... 9,6 V	6,5 $\Omega$	OA 126/10*	9,4 ... 10,6 V	10 $\Omega$	OA 126/11*	10,4 ... 11,6 V	15 $\Omega$	OA 126/12*	11,4 ... 12,6 V	21 $\Omega$	OA 126/14*	12,4 ... 16,1 V	32 $\Omega$	OA 126/18*	15,9 ... 20,1 V	50 $\Omega$	$I_Z = \frac{P_V}{U_Z}$ <p><math>P_V = 250 \text{ mW}</math> bei <math>t_{\text{amb}} = 45^\circ\text{C}</math> <math>t_j = 175^\circ\text{C}</math></p>
	$U_Z$ bei $I_Z = 3 \text{ mA}$	$r_z$ bei $I_Z = 3 \text{ mA}$																																	
OA 126/5*	4,4 ... 5,6 V	105 $\Omega$																																	
OA 126/6*	5,4 ... 6,6 V	60 $\Omega$																																	
OA 126/7*	6,4 ... 7,6 V	9 $\Omega$																																	
OA 126/8*	7,4 ... 8,6 V	3,5 $\Omega$																																	
OA 126/9*	8,4 ... 9,6 V	6,5 $\Omega$																																	
OA 126/10*	9,4 ... 10,6 V	10 $\Omega$																																	
OA 126/11*	10,4 ... 11,6 V	15 $\Omega$																																	
OA 126/12*	11,4 ... 12,6 V	21 $\Omega$																																	
OA 126/14*	12,4 ... 16,1 V	32 $\Omega$																																	
OA 126/18*	15,9 ... 20,1 V	50 $\Omega$																																	

\* Nicht für Neuentwicklung


# Diode-Kombinationen • Diode combinations

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>AA Y 18</b> <b>OA 154 Q *</b></p> <p>Germanium-Spitzen-Dioden-Quartett für Ringmodulatoren und Gleichrichter</p> <p>Germanium point contact diodes quad circuit for ring-modulators and rectifiers</p> <p>Größe • Outlines <b>AA Y 18 OA 154 Q</b> 20 16 (4 x)</p>	<p>für Einzeldiode for single diode</p> <p><math>I_F = 6 \text{ mA}</math> bei <math>U_F = 1 \text{ V}</math>  <math>I_R = 7 \mu\text{A}</math> bei <math>U_R = 5 \text{ V}</math>  <math>I_R = 10 \mu\text{A}</math> bei <math>U_R = 10 \text{ V}</math>  <math>I_R = 30 \mu\text{A}</math> bei <math>U_R = 40 \text{ V}</math></p>	<p>für Einzeldiode for single diode</p> <p><math>U_R = 50 \text{ V}</math>  <math>U_{RM} = 55 \text{ V}</math>  <math>I_O = 20 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 75 \text{ mA}</math>  <math>f_j = 100 \text{ }^\circ\text{C}</math></p>

\* Nicht für Neuentwicklung





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BAY 78</b></p> <p>Silizium-Epitaxial-Planar-Dioden-Quartett für Ringmodulatoren und Brückenschaltungen</p> <p>Silicon epitaxial planar diode quartet for ring circuits and Graetz circuits</p> <p>Größe · Outlines 21</p>	<p> <math>U_F \leq 1 \text{ V}</math>  <math>U_{FR} \leq 0,6 \text{ V}</math>  <math>I_{FR} \leq 50 \text{ nA}</math>  <math>C_T \leq 2,5 \text{ pF}</math>  <math>t_{TR} \leq 4 \text{ ns}</math> </p> <p>           bei <math>I_F = 50 \text{ mA}</math>            bei <math>I_F = 1 \text{ mA}</math>            bei <math>U_R = 50 \text{ V}</math>            bei <math>U_R = 0, f = 1 \text{ MHz}</math>            beim Schalten von <math>I_F = 10 \text{ mA}</math>            auf <math>I_R = 10 \text{ mA}</math>            gemessen bei <math>I_R = 1 \text{ mA}</math> </p> 	<p> <math>U_{RM} = 75 \text{ V}</math>  <math>I_O = 100 \text{ mA}</math>  <math>I_{FM} = 200 \text{ mA}</math>  <math>P_V = 200 \text{ mW}</math> bei <math>t_{amb} = 45^\circ\text{C}</math>  <math>t_{case} = 80^\circ\text{C}</math> </p>

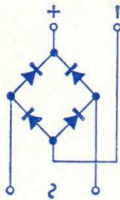
# OA 182 B

Germanium-Kleinflächioden-  
Quartett in Graetzschaltung  
für Brückengleichrichter

Germanium small junction  
diodes quad connected as  
bridge rectifier

Größe · Outlines 22

$I_0 = 3 \text{ mA}$  bei  $4 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$   
 $U_0 = 53 \text{ V}$  bei  $60 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$



$I_F = 4 \text{ mA}$  bei  $U_F = 30 \text{ V}$   
 $I_R = 3.2 \text{ mA}$  bei  $U_R = 10 \text{ V}$   
 $I_{FM} = 0.02 \text{ A}$  bei  $U_{FM} = 100 \text{ mV}$

für große Quader  
der Graetzschaltung

Geometrische Dimensionen  
siehe Datenblatt OA 182 B

Elektronische Bauelemente  
Kreuztabelle

$U_R = 65 \text{ V}$   
 $U_{RM} = 70 \text{ V}$   
 $I_0 = 150 \text{ mA}$   
 $I_{FM} = 500 \text{ mA}$   
 $P_V = 400 \text{ mW}$  bei  $t_{amb} = 45^\circ \text{C}$   
 $t_{case} = 80^\circ \text{C}$

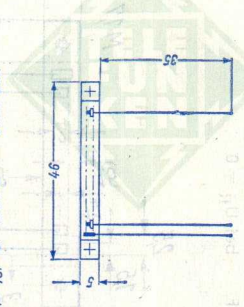
$I_{FM} = 500 \text{ mA}$   
 $I_A = 100 \text{ mA}$  bei  $U_{FM} = 90 \text{ V}$   
 $I_{RM} = 130 \text{ mA}$   
 $I_0 = 150 \text{ mA}$   
 $I_{FM} = 500 \text{ mA}$   
 $I_{RM} = 30 \text{ A}$   
 $I_{FM} = 30 \text{ A}$

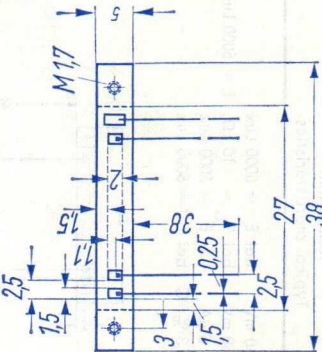
Wahlkreisnummer  
Kreisnummer





# Photoelektronische Bauelemente · Photo-electronic devices

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BPX 26</b></p> <p>Photoelementen-Zeile, 40 Silizium-Photoelemente in Planartechnik</p> <p>Silicon planar photo voltaic readout assembly (40 elements)</p>	<p> <math>U_L = 460 \text{ mV}</math>  <math>U = 50 \text{ mV}</math>  <math>I_K = 5 \mu\text{A}</math>  <math>TK_U = +0,3 \text{ \%}/^\circ\text{C}</math> </p> <p>                     bei <math>E = 5000 \text{ Lux}</math>                      bei <math>R_L = 10 \text{ k}\Omega</math>, <math>E = 5000 \text{ Lux}</math>                      bei <math>E = 5000 \text{ Lux}</math>                      bei <math>E = 5000 \text{ Lux}</math> </p> 	<p>Maximum ratings Grenzdaten</p>

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BPX 27</b> Photoelementen-Zeile 9 Silizium-Photoelemente in Planartechnik</p> <p>Silicon planar photo voltaic readout assembly (9 elements)</p>	<p> <math>U_L &gt; 250 \text{ mV}</math>  <math>U = 100 \text{ mV}</math>  <math>I_K = 10 \mu\text{A}</math>  <math>s = 10 \text{ nA/Lux}</math>  <math>\lambda = 850 \text{ nm}</math>  <math>TK_U = -2 \text{ mV}/^\circ\text{C}</math>  <math>TK_I = 0,1 \text{ \%}/^\circ\text{C}</math>  <math>C_T = 200 \text{ pF}</math> </p> <p>           bei <math>E = 1000 \text{ Lux}</math>            bei <math>R_L = 10 \text{ k}\Omega</math>, <math>E = 1000 \text{ Lux}</math>            bei <math>E = 1000 \text{ Lux}</math> </p> <p>bei <math>U_R = 0</math></p> 	<p>Maximum ratings</p>

## BPX 28

Lichtelektrisches  
Steuerelement

Photo-electric control  
device

Größe · Outlines 47

$I_C$	= 100 nA	bei $U_{CE} = 3 V, E = 0$
$I_C$	= 500 $\mu A$	bei $U_{CE} = 3 V, E = 100 \text{ Lux}$
$I_C$	= 6 mA	bei $U_{CE} = 3 V, E = 1000 \text{ Lux}$
$I_C$	= 50 mA	bei $U_{CE} = 3 V, E = 10000 \text{ Lux}$
$s$	= 5 $\mu A/\text{Lux}$	
$\lambda$	= 850 nm	
$t_r$	= 2 $\mu s$	bei $I_C = 50 \text{ mA}$

$U_{CEO}$	= 45 V
$U_{EBO}$	= 5 V
$I_C$	= 100 mA
$P_{tot}$	= 320 mW
	bei $t_{amb} = 45^\circ C$
$t_j$	= 175 $^\circ C$

## BPX 37

Silizium-npn-Planar-  
Phototransistor

Silicon npn planar  
photo-transistor

Größe · Outlines 49

$I_{CEO}$	$\leq 100 \text{ nA}$	bei $U_{CE} = 20 V, E = 0 \text{ Lux}$
$I_C$	$\geq 30 \text{ mA}$	bei $U_{CE} = 5 V, E = 10000 \text{ Lux}, R_L = 0 \text{ k}\Omega$
$t_r$	$\leq 10 \mu s$	bei $(0...0.8) \cdot I_C, E = 1000 \text{ Lux}, R_L = 1 \text{ k}\Omega$
$t_f$	$\leq 10 \mu s$	bei $(1...0.2) \cdot I_C, E = 1000 \text{ Lux}, R_L = 1 \text{ k}\Omega$

Lichtquelle: Wolfram-Glühlampe mit 2850 °K Farbtemperatur

Light source: tungsten filament lamp  
of 2850 °K colour temperature

$U_{CEO}$	= 20 V
$U_{EBO}$	= 5 V
$I_C$	= 50 mA
$P_{tot}$	= 300 mW
	bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$
$t_j$	= 175 $^\circ C$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BPY 70</b> <b>BPY 71</b> <b>BPY 72</b></p> <p>Silizium-Photoelemente</p> <p>Silicon solar cells</p>	<p><math>\lambda</math> = 850 nm  <math>U_L</math> &gt; 150 mV  <math>U_L</math> &gt; 300 mV  <math>U_L</math> &gt; 450 mV  <math>TK_U</math> = -2 mV/°C  <math>TK_I</math> = 0,1 %/°C  <math>\eta</math> &gt; 8 %</p> <p><b>BPY 70 BPY 71 BPY 72</b></p> <p>A = 3,6 1,8 0,3 cm<sup>2</sup>  <math>I_K</math> &gt; 20 10 1,5 mA  <math>s</math> &gt; 2 1 0,15 <math>\mu</math>A/Lux</p>	<p><math>U_R</math> = 1 V  <math>t_{amb}</math> = -25...+100 °C</p>
<p><b>BX 31</b></p> <p>Ge- und GaAs-Photoelemente</p> <p>Ge- und GaAs-Photoelemente</p> <p>Photoelemente</p> <p>Photoelemente</p> <p><b>BX 38</b></p>	<p><math>\lambda</math> = 850 nm  <math>U_L</math> &gt; 150 mV  <math>U_L</math> &gt; 300 mV  <math>U_L</math> &gt; 450 mV  <math>TK_U</math> = -2 mV/°C  <math>TK_I</math> = 0,1 %/°C  <math>\eta</math> &gt; 8 %</p> <p><b>BX 31</b></p> <p>A = 3,6 1,8 0,3 cm<sup>2</sup>  <math>I_K</math> &gt; 20 10 1,5 mA  <math>s</math> &gt; 2 1 0,15 <math>\mu</math>A/Lux</p>	<p><math>U_R</math> = 1 V  <math>t_{amb}</math> = -25...+100 °C</p>

## BPY 78

Silizium-Photo-Thyristor  
für Lichtschranken und  
optisch gesteuerte Schalter

Silicon photo-thyristor  
for light barriers and  
light controlled switches


Größe · Outlines 50

$I_N$	$\leq 100 \mu\text{A}$	bei $t_{\text{amb}} = 45^\circ\text{C}$
$I_R$	$\leq 1 \mu\text{A}$	bei $U_{DR} = 40 \text{ V}$ , $R_{GK} = 27 \text{ k}\Omega$
$I_{R1}$	$\leq 1 \mu\text{A}$	bei $U_{RR} = 40 \text{ V}$ , $R_{GK} = 27 \text{ k}\Omega$
$I_{GKT}$	$\leq 20 \mu\text{A}$	bei $U_D = 15 \text{ V}$ , $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ , $R_{GK} = \infty$ , $E = 0 \text{ Lux}$
$I_H$	$\leq 2 \text{ mA}$	bei $R_{GK} = 27 \text{ k}\Omega$
$U_F$	$\leq 1 \text{ V}$	bei $I_F = 10 \text{ mA}$
$U_F$	$\leq 2 \text{ V}$	bei $I_F = 200 \text{ mA}$
$E_T$	$\leq 1000 \text{ Lux}$	bei $U_{DR} = 40 \text{ V}$ , $R_L = 1 \text{ k}\Omega$ , $R_{GK} = 27 \text{ k}\Omega$

Lichtquelle: Wolfram-Glühlampe mit  $2850^\circ\text{K}$  Farbtemperatur  
Light source: tungsten filament lamp  
at  $2850^\circ\text{K}$  colour temperature

$U_{GRL}$	$= 40 \text{ V}$
$U_{RRL}$	$= 40 \text{ V}$
$I_{FOL}$	$= 300 \text{ mA}$
$I_{FRL}$	$= 2 \text{ A}$
$P_{\text{tot}}$	$= 210 \text{ mW}$
	bei $t_{\text{amb}} \leq 45^\circ\text{C}$
$t_j$	$= 150^\circ\text{C}$




Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BPY 79</b> Silizium-Photo-Element Silicon photovoltaic cell Größe • Outlines 51</p>	<p> <math>U_0 \geq 450 \text{ mV}</math> bei <math>E = 10\,000 \text{ Lux}</math>  <math>I_K \geq 200 \text{ } \mu\text{A}</math> bei <math>E = 10\,000 \text{ Lux}</math>  <math>s_K \geq 20 \text{ nA/Lux}</math>  <math>I_R \leq 10 \text{ } \mu\text{A}</math> bei <math>U_R = 5 \text{ V}</math>, <math>E = 0 \text{ Lux}</math>  <math>U_R \leq 10 \text{ V}</math> bei <math>I_R = 100 \text{ } \mu\text{A}</math>, <math>E = 0 \text{ Lux}</math>            bei <math>t_{\text{amb}} = 25^\circ</math> und            Lichtquelle: Wolfram-Glühlampe mit <math>2850^\circ\text{K}</math> Farbtemperatur            at <math>t_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}</math> and            Light source: tungsten filament lamp            at <math>2850^\circ\text{K}</math> colour temperature         </p>	<p> <math>U_R = 10 \text{ V}</math>  <math>t_{\text{amb}} = 100^\circ\text{C}</math> </p> 
<p><b>CQY 10</b> Galliumarsenid-Lumineszenz-Diode Gallium arsenide electro luminescent diode</p>	<p> <math>U_F = 1,3 \text{ V}</math> bei <math>I_F = 50 \text{ mA}</math>  <math>U_R = 4..15 \text{ V}</math> bei <math>I_R = 10 \text{ } \mu\text{A}</math>  <math>r_F = 2 \text{ } \Omega</math> bei <math>I_F = 2 \text{ } \mu\text{A}</math>  <math>C_0 = 140 \text{ pF}</math> bei <math>U_R = 0</math>  <math>\lambda = 9100 \text{ } \text{Å}</math>  <math>\Delta\lambda = 350 \text{ } \text{Å}</math>            Gesamte Strahlungsleistung            Total radiation power output  <math>0,5..1,5 \text{ W}</math> bei <math>I_F = 100 \text{ mA}</math> </p>	<p> <math>I_F = 100 \text{ mA}</math>  <math>I_{FS} = 2,5 \text{ A}</math>            bei <math>t_p = 1 \text{ } \mu\text{s}</math> </p>

# Halbleiter-Sonderbauelemente · Semiconductor special devices

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>BRY 49</b> <b>BRY 50</b> <b>BRY 51</b></p> <p>Kleinleistungs- Thyristoren</p> <p>Small power thyristors</p> <p>Größe · Outlines 52</p>	<p> <math>I_N</math> = 100 mA bei <math>t_{amb} = 45^\circ C</math>  <math>I_R</math> <math>\leq</math> 0,1 <math>\mu A</math> bei <math>U_{DR} = U_{DRL}, R_{GK} = 5 k\Omega</math>  <math>I_R</math> <math>\leq</math> 0,1 <math>\mu A</math> bei <math>U_{RR} = U_{RRL}, R_{GK} = 5 k\Omega</math>  <math>I_{GKR}</math> <math>\leq</math> 1 <math>\mu A</math> bei <math>-U_{GK} = 5 V</math>  <math>I_{GKT}</math> <math>\leq</math> 20 <math>\mu A</math> bei <math>U_D = 15 V, R_L = 1 k\Omega</math>  <math>I_H</math> <math>\leq</math> 2 mA  <math>U_F</math> <math>\leq</math> 1 V bei <math>I_F = 10 mA</math>  <math>U_F</math> <math>\leq</math> 2 V bei <math>I_F = 200 mA</math>  <math>t_{on}</math> <math>\leq</math> 0,25 <math>\mu s</math> bei <math>I_D = 5 mA, R_L = 1 k\Omega,</math>  <math>R_{GK} = 5 k\Omega</math>  <math>t_{off}</math> <math>\leq</math> 5 <math>\mu s</math> bei <math>R_{GK} = 1 k\Omega</math> </p>	<p><b>BRY 49 BRY 50 BRY 51</b></p> <p> <math>U_{DRL}</math> = 30 70 120 V  <math>U_{RRL}</math> = 30 70 120 V  <math>dU/dt</math> = 50 50 50 V/<math>\mu s</math>  <math>I_{FOL}</math> = 0,3 0,3 0,3 A  <math>I_{FRL}</math> = 2 2 2 A  <math>P_{tot}</math> = 210 210 210 mW                      bei <math>t_{amb} \leq 45^\circ C</math>  <math>t_j</math> = 150 150 150 <math>^\circ C</math> </p>





Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings																																																									
<b>BSV 56 A</b> <b>BSV 56 B</b> <b>BSV 56 C</b> Silizium-Unijunction- Transistoren, besonders zur Ansteuerung von Thyristoren  Silicon unijunction transistors, especially for controlling thyristors  Größe · Outlines 53	<table border="0"> <tr> <td><b>BSV 56 A</b></td> <td><b>BSV 56 B</b></td> <td><b>BSV 56 C</b></td> </tr> <tr> <td><math>R_{BB} = 4,7 \dots 9,1</math></td> <td><math>4,7 \dots 9,1</math></td> <td><math>4 \dots 12</math></td> </tr> <tr> <td>bei <math>U_{BB} = 3V, I_E = 0</math></td> <td></td> <td>k<math>\Omega</math></td> </tr> <tr> <td><math>\eta = 0,56 \dots 0,75</math></td> <td><math>0,68 \dots 0,82</math></td> <td><math>0,47 \dots 0,8</math></td> </tr> <tr> <td>bei <math>U_{BB} = 10V</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>I_{EBO} \leq 0,02</math></td> <td><math>\leq 0,2</math></td> <td><math>\leq 0,12</math></td> </tr> <tr> <td>bei <math>U_{EB1} = 30V</math></td> <td></td> <td><math>\mu A</math></td> </tr> <tr> <td><math>I_P \leq 2</math></td> <td><math>\leq 6</math></td> <td><math>\mu A</math></td> </tr> <tr> <td>bei <math>U_{BB} = 25V, U_{EB1} \leq \eta \cdot U_{BB}</math></td> <td><math>\geq 4</math></td> <td><math>\geq 4</math></td> </tr> <tr> <td><math>I_V \geq 4</math></td> <td><math>\geq 4</math></td> <td>mA</td> </tr> <tr> <td>bei <math>U_{BB} = 20V, R_{B2} = 100 \Omega</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>U_{Esat} = 2</math></td> <td><math>2</math></td> <td><math>2</math></td> </tr> <tr> <td>bei <math>U_{BB} = 10V, I_E = 50 mA</math></td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td><math>I_{B2}^{mod} = 12</math></td> <td><math>12</math></td> <td><math>12</math></td> </tr> <tr> <td>bei <math>U_{BB} = 10V, I_E = 50 mA</math></td> <td></td> <td>mA</td> </tr> <tr> <td><math>U_{OB1} \leq 4</math></td> <td><math>\leq 4</math></td> <td><math>\leq 3</math></td> </tr> <tr> <td><math>f \geq 200</math></td> <td><math>\geq 200</math></td> <td><math>\geq 200</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>kHz</td> </tr> </table>	<b>BSV 56 A</b>	<b>BSV 56 B</b>	<b>BSV 56 C</b>	$R_{BB} = 4,7 \dots 9,1$	$4,7 \dots 9,1$	$4 \dots 12$	bei $U_{BB} = 3V, I_E = 0$		k $\Omega$	$\eta = 0,56 \dots 0,75$	$0,68 \dots 0,82$	$0,47 \dots 0,8$	bei $U_{BB} = 10V$			$I_{EBO} \leq 0,02$	$\leq 0,2$	$\leq 0,12$	bei $U_{EB1} = 30V$		$\mu A$	$I_P \leq 2$	$\leq 6$	$\mu A$	bei $U_{BB} = 25V, U_{EB1} \leq \eta \cdot U_{BB}$	$\geq 4$	$\geq 4$	$I_V \geq 4$	$\geq 4$	mA	bei $U_{BB} = 20V, R_{B2} = 100 \Omega$			$U_{Esat} = 2$	$2$	$2$	bei $U_{BB} = 10V, I_E = 50 mA$		V	$I_{B2}^{mod} = 12$	$12$	$12$	bei $U_{BB} = 10V, I_E = 50 mA$		mA	$U_{OB1} \leq 4$	$\leq 4$	$\leq 3$	$f \geq 200$	$\geq 200$	$\geq 200$			V			kHz	$U_{BB} = 35V$ $U_{EB1} = 60V$ $i_{EM} = 2A$ $P_{tot} = 400 mW$ bei $t_{amb} \leq 25^\circ C$ $t_j = 125^\circ C$
<b>BSV 56 A</b>	<b>BSV 56 B</b>	<b>BSV 56 C</b>																																																									
$R_{BB} = 4,7 \dots 9,1$	$4,7 \dots 9,1$	$4 \dots 12$																																																									
bei $U_{BB} = 3V, I_E = 0$		k $\Omega$																																																									
$\eta = 0,56 \dots 0,75$	$0,68 \dots 0,82$	$0,47 \dots 0,8$																																																									
bei $U_{BB} = 10V$																																																											
$I_{EBO} \leq 0,02$	$\leq 0,2$	$\leq 0,12$																																																									
bei $U_{EB1} = 30V$		$\mu A$																																																									
$I_P \leq 2$	$\leq 6$	$\mu A$																																																									
bei $U_{BB} = 25V, U_{EB1} \leq \eta \cdot U_{BB}$	$\geq 4$	$\geq 4$																																																									
$I_V \geq 4$	$\geq 4$	mA																																																									
bei $U_{BB} = 20V, R_{B2} = 100 \Omega$																																																											
$U_{Esat} = 2$	$2$	$2$																																																									
bei $U_{BB} = 10V, I_E = 50 mA$		V																																																									
$I_{B2}^{mod} = 12$	$12$	$12$																																																									
bei $U_{BB} = 10V, I_E = 50 mA$		mA																																																									
$U_{OB1} \leq 4$	$\leq 4$	$\leq 3$																																																									
$f \geq 200$	$\geq 200$	$\geq 200$																																																									
		V																																																									
		kHz																																																									
1 Abs.	1 Abs.	1 Abs. 																																																									

**BSV 57 A**  
**BSV 57 B**  
**BSV 57 C**

Silizium-Unijunction-  
 Transistoren, besonders  
 zur Ansteuerung von  
 Thyristoren

Silicon unijunction  
 transistors, especially for  
 controlling thyristors

Größe · Outlines 54

	<b>BSV 57 A</b>	<b>BSV 57 B</b>	<b>BSV 57 C</b>
$R_{BB}$	$= 4,7 \dots 9,1$	$4,7 \dots 9,1$	$4 \dots 12$
bei $U_{BB} = 3 \text{ V}$ , $I_E = 0 \text{ mA}$			$\text{k}\Omega$
$\eta$	$= 0,56 \dots 0,75$	$0,68 \dots 0,82$	$0,47 \dots 0,8$
bei $U_{BB} = 10 \text{ V}$			
$I_{EBO}$	$\leq 0,02$	$\leq 0,2$	$\leq 0,12$
bei $U_{EB1} = 30 \text{ V}$			$\mu\text{A}$
$I_P$	$\leq 2$	$\leq 6$	$\leq 25$
bei $U_{BB} = 25 \text{ V}$ , $U_{EB1} \leq \eta \cdot U_{BB}$			$\mu\text{A}$
$I_V$	$\geq 4$	$\geq 4$	$\geq 4$
bei $U_{BB} = 20 \text{ V}$ , $R_{B2} = 100 \Omega$			$\text{mA}$
$U_{Esat}$	$= 2$	$2$	$2$
bei $U_{BB} = 10 \text{ V}$ , $I_E = 50 \text{ mA}$			$\text{V}$
$I_{B2mod}$	$= 12$	$12$	$12$
bei $U_{BB} = 10 \text{ V}$ , $I_E = 50 \text{ mA}$			$\text{mA}$
$U_{OB1}$	$\geq 4$	$\geq 4$	$\geq 3$
$f$	$\geq 200$	$\geq 200$	$\geq 200$
			$\text{kHz}$

$U_{BB}$	$= 35 \text{ V}$
$U_{EB1}$	$= 60 \text{ V}$
$i_{EM}$	$= 1,5 \text{ A}$
$P_{tot}$	$= 300 \text{ mW}$
bei $t_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$	
$t_j$	$= 125^\circ\text{C}$



Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<b>BSV 58 A</b> <b>BSV 58 B</b> Programmierbare Silizium- Unijunction-Transistoren, besonders zur Ansteuerung von Thyristoren	<b>BSV 58 A</b> <b>BSV 58 B</b> UGKO $\geq 40$ $\geq 40$ V    bei $I_{GKO} = 100$ nA UKGO $\geq 5$ $\geq 5$ V    bei $I_{KGO} = 500$ nA UGAO $\geq 40$ $\geq 40$ V    bei $I_{GAO} = 10$ nA UKAO $\geq 40$ $\geq 40$ V    bei $I_{KAO} = 10$ nA $I_P \leq 1$ $\mu A$ bei $V_S = 10$ V, $R_G = 10$ k $\Omega$ $V_T = 0,2...0,6$ $0,2...1,6$ V    bei $V_S = 10$ V, $R_G = 1$ M $\Omega$ $V_T = 0,2...0,6$ $0,2...0,6$ V    bei $V_S = 10$ V, $R_G = 10$ k $\Omega$ $I_V \leq 25$ $\leq 50$ $\mu A$ bei $V_S = 10$ V, $R_G = 1$ M $\Omega$ $I_V \leq 25$ $\leq 70$ $\mu A$ bei $V_S = 10$ V, $R_G = 10$ k $\Omega$ $I_{GKR} \leq 100$ nA    bei $V_{GKR} = 40$ V $U_F \leq 1,5$ V    bei $I_F = 50$ mA $U_O \leq 6$ V	UGKO = 40 V UKGO = 5 V UGAO = 40 V UKAO = 40 V I <sub>FOL</sub> = 150 mA I <sub>FPL</sub> = 2 A I <sub>GT</sub> = 20 mA P <sub>tot</sub> = 300 mW bei t <sub>amb</sub> ≤ 25 °C t <sub>j</sub> = 125 °C



## AHY 10 A AHY 10 B

Germanium-Magnetdiode  
für Schaltanwendungen

Germanium magnetic diode  
for control applications

Kunststoffgehäuse  
Plastic case

Abmessungen · Outlines  
4X2X2 mm

CCX 11

Wärmeleitfähigkeit

Wärmeleitfähigkeit

Maximaler Strom

Maximaler Strom

CCX 11

Wärmeleitfähigkeit

Wärmeleitfähigkeit

Maximaler Strom

Maximaler Strom

CCX 11

UR bei IR = 0,5 mA  
IF bei UB = 8 V  
IF bei UB = 12 V  
EM bei UB = 8 V, BM = -1 kG  
EM bei UB = 12 V, BM = 1 kG  
UM bei UB = 8 V, BM = 0 kG

AHY 10 A AHY 10 B  
≥ 10 ≥ 10  
0,7...1 1,5...2  
1,5...2 1...1,5  
0,75...1 V/kg  
1,5...2 V/kg  
3,75...4,25 3,75...4,25

UR = 10 V  
PV = 130 mW  
bei tcase ≤ 33 °C  
tj = 100 °C

Die zählende Anode ist durch einen Metallring  
mit dem Gehäuse verbunden. Die Kathode ist durch einen  
Metzschraubkopf mit dem Gehäuse verbunden. Die  
Anode ist durch einen Metallring mit dem Gehäuse  
verbunden.

Die Anode ist durch einen Metallring mit dem Gehäuse  
verbunden. Die Kathode ist durch einen Metzschraubkopf  
mit dem Gehäuse verbunden. Die Anode ist durch einen  
Metzschraubkopf mit dem Gehäuse verbunden.

IR = 0,5 mA  
UB = 8 V  
UB = 12 V  
BM = -1 kG  
BM = 1 kG  
BM = 0 kG

UR = 10 V  
PV = 130 mW  
bei tcase ≤ 33 °C  
tj = 100 °C

Wärmeleitfähigkeit  
Kontrollstrom

Wärmeleitfähigkeit  
Kontrollstrom

Type	Kenndaten Typical characteristics	Grenzdaten Maximum ratings
<p><b>CGY 11</b></p> <p>Galliumarsenid-Gunn-Effekt-Diode für Mikrowellen-Oszillatoren im CW-Betrieb</p> <p>Gallium arsenide gunn effect diode for micro wave oscillators continuous wave</p> <p>Größe · Outlines 56</p>	<p> <math>U_F = 8 \text{ V}^1)</math>  <math>I_F = 160 \text{ mA}</math> bei <math>U_F = 8 \text{ V}</math>  <math>f = 8,2 \dots 12,4 \text{ GHz}^2)</math>  <math>P_0 = 5 \text{ mW}</math>  <math>\eta = 1,5 \%</math> </p> <p>1) Bei Betrieb in Sperrichtung kann die Diode zerstört werden. The diode can be destroyed when operating in inverse direction.</p> <p>2) Mit der Betriebsspannung ist die Diode über den gesamten Frequenzbereich durchstimbar. Betrieb bei anderen Frequenzen möglich. The diode can be tuned over this frequency range with the supply voltage. Other frequencies are possible.</p>	<p> <math>U_F = 12 \text{ V}</math>  <math>P_V = 1,5 \text{ W}</math>            bei <math>t_{\text{case}} \leq 45 \text{ }^\circ\text{C}</math>  <math>t_j = 150 \text{ }^\circ\text{C}</math> </p>

## CGY 12

Galliumarsenid-Gunn-Effekt-Diode für Mikrowellen-Oszillatoren im CW-Betrieb

Gallium arsenide gunn effect diode for micro wave oscillators continuous wave

Größe · Outlines 56

$$\begin{aligned}U_F &= 8 \text{ V}^1) \\I_F &= 160 \text{ mA} \text{ bei } U_F = 8 \text{ V} \\f &= 8,2...12,4 \text{ GHz}^2) \\P_0 &= 10 \text{ mW} \\ \eta &= 1,5 \%\end{aligned}$$

1) Bei Betrieb in Sperrrichtung kann die Diode zerstört werden.  
The diode can be destroyed when operating in inverse direction.

2) Mit der Betriebsspannung ist die Diode über den gesamten Frequenzbereich durchstimbar. Betrieb bei anderen Frequenzen möglich.

The diode can be tuned over this frequency range with the supply voltage. Other frequencies are possible.

$$\begin{aligned}U_F &= 12 \text{ V} \\P_V &= 1,5 \text{ W} \\ \text{bei } t_{\text{case}} &\leq 45 \text{ }^\circ\text{C} \\t_j &= 150 \text{ }^\circ\text{C}\end{aligned}$$

# Zubehör

Sach-Nr.	Zubehör	Werkstoff	für die Typen
009 000	Kühlschelle	St vernickelt	AC 122, AC 122/30, AC 131, AC 131/30, AC 170, AC 171, ASY 24, ASY 24 B
009 001	Befestigungs- schelle	Walzstanz	OC 602 spez, OC 604 spez
009 002	Befestigungs- schelle	St vernickelt	AC 116, AC 117, AC 123, AC 124, ACY 24, AFY 14, ASY 30
009 003	Isolierscheibe (oval)	Glimmer 50 $\mu\text{m}$ $R_{\text{th}} \leq 0,6 \text{ } ^\circ\text{C/W}$	ALZ 10, OD 603, OD 603/50
009 004	Isolierscheibe	Glimmer 50 $\mu\text{m}$ $R_{\text{th}} \leq 0,3 \text{ } ^\circ\text{C/W}$	AD 138, AD 149, AUY 28
009 005	Isolierbuchse	Makralon rot	AD 138, AD 139, AD 149, AD 152, AD 155, AD 159, AD 160, AD 164, AD 165, AUY 28
009 006	Befestigungs- flansch	St verzinkt	ALZ 10, AUZ 11, AUZ 11 D, OD 603
009 007	Isolerring	Hp 2061,3	ALZ 10, AUZ 11, AUZ 11 D, OD 603
009 008	Befestigungs- flansch	Kunststoff T 442	ALZ 10, AUZ 11, AUZ 11 D, OD 603
009 009	Isolierscheibe (rund)	Glimmer 50 $\mu\text{m}$ $R_{\text{th}} \leq 0,6 \text{ } ^\circ\text{C/W}$	ALZ 10, AUZ 11, AUZ 11 D, OD 603
009 010	Zwischensockel	Lupolen 1800 H	AC 122, AC 122/30, AC 150, AC 160, AC 170, AC 171, AF 106, AF 134, AF 135, AF 136, AF 137, AF 138, AF 139, AFY 12, AFY 13, AFY 15, AFY 16, AFY 29, ASY 24, ASY 24 B, BC 107, BC 108, BC 109, BC 129, BC 130, BC 131, BF 115, BFY 27, BFY 66, BFY 80, BSX 25, BSX 38, BSX 53, BSX 54, BSX 75, BSX 79, BSY 19, BSY 21, BSY 70, BSY 93

Sach-Nr.	Zubehör	Werkstoff	für die Typen
009 012	Isolierkappe	Lupolen 1800 H	AC 122, AC 122/30, AC 150, AC 160, AC 170, AC 171, AF 134, AF 135, AF 136, AF 137, AF 138, AFY 13, AFY 15, AFY 29, ASY 24, ASY 24 B
009 013	Isolierbuchse	Makrolon schwarz	AD 138, AD 139, AD 149, AD 152, AD 155, AD 159, AD 160, AD 164, AD 165, AUY 28
009 014	Isolierscheibe	Glimmer 50 $\mu\text{m}$ $R_{\text{th}} \leq 0,6 \text{ }^\circ\text{C/W}$	AD 139, AD 152, AD 155, AD 164, AD 165
009 027	Spannplatte	St vernickelt	AD 159, AD 160
009 028	Isolierscheibe	Glimmer 70 $\mu\text{m}$ $R_{\text{th}} \leq 1,5 \text{ }^\circ\text{C/W}$	AD 159, AD 160
686 208	Anschlußscheibe	Cu versilbert	AD 138, AD 149, AUY 28



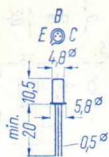


## Abmessungen - Outlines



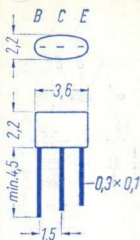
<p>①</p> <p>Gewicht · Weight ca. 4 g</p>	<p>②</p> <p>Gewicht · Weight ca. 1,2 g</p>	<p>③</p> <p>Gewicht · Weight ca. 22 g</p>	<p>④</p> <p>Gewicht · Weight ca. 10 g</p>
<p>⑤</p> <p>Gewicht · Weight ca. 5 g</p>	<p>⑥</p> <p>Gewicht · Weight ca. 0,5 g</p>	<p>⑦</p> <p>Gewicht · Weight ca. 0,5 g</p>	<p>⑧</p> <p>Gewicht · Weight ca. 1 g</p>
<p>⑨</p> <p>Gewicht · Weight ca. 1,5 g</p>	<p>⑩</p> <p>Gewicht · Weight ca. 1,5 g</p>	<p>⑪</p> <p>Gewicht · Weight ca. 0,5 g</p>	<p>⑫</p> <p>Gewicht · Weight ca. 0,5 g</p>

13



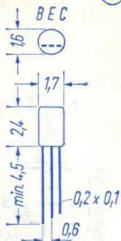
Gewicht · Weight  
ca. 0,5 g

14



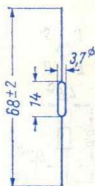
Gewicht · Weight  
ca. 0,3 g

15



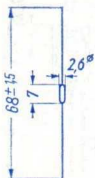
Gewicht · Weight  
ca. 0,2 g

16



Gewicht · Weight  
ca. 0,5 g

17



Gewicht · Weight  
ca. 0,3 g

18



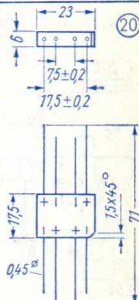
Gewicht · Weight  
ca. 0,3 g

19



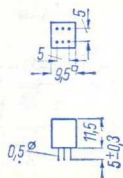
Gewicht · Weight  
ca. 0,4 g

20



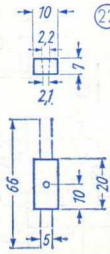
Gewicht · Weight  
ca. 4 g

21



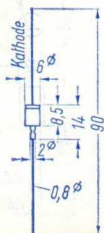
Gewicht · Weight  
ca. 5 g

22



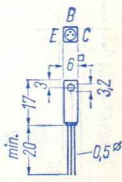
Gewicht · Weight  
ca. 2 g

23



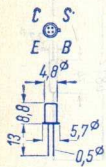
Gewicht · Weight  
ca. 2,5 g

24



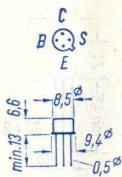
Gewicht · Weight  
ca. 4 g

(25)



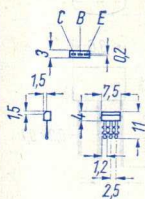
Gewicht · Weight  
ca. 0,5 g

(26)



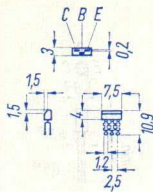
Gewicht · Weight  
ca. 1,5 g

(27)



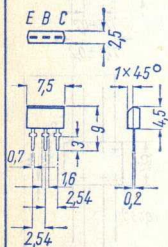
Gewicht · Weight  
ca. 0,3 g

(28)



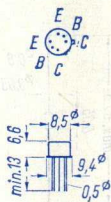
Gewicht · Weight  
ca. 0,3 g

(29)



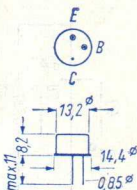
Gewicht · Weight  
ca. 0,2 g

(30)



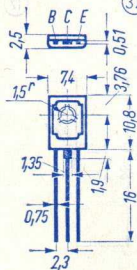
Gewicht · Weight  
ca. 1,5 g

(31)



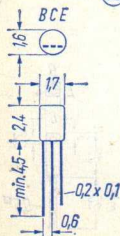
Gewicht · Weight  
ca. 5 g

(32)



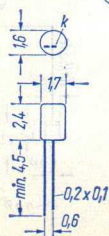
Gewicht · Weight  
ca. 1 g

(33)



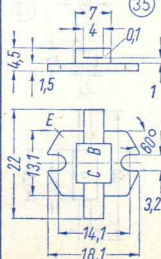
Gewicht · Weight  
ca. 0,2 g

(34)



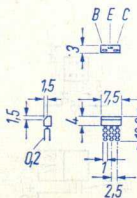
Gewicht · Weight  
ca. 0,2 g

(35)



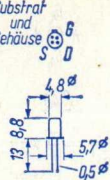
Gewicht · Weight  
ca. 3 g

(36)

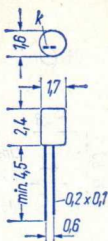


Gewicht · Weight  
ca. 0,3 g

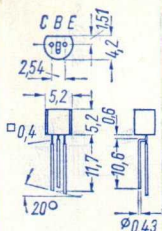
37

Substrat  
und  
GehäuseGewicht · Weight  
ca. 0,5 g

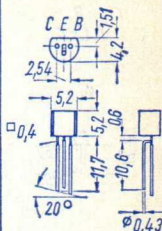
38

Gewicht · Weight  
ca. 0,2 g

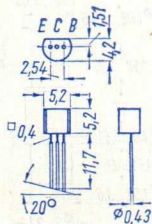
39

Gewicht · Weight  
ca. 0,4 g

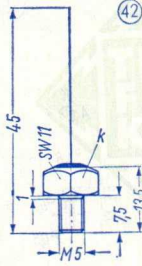
40

Gewicht · Weight  
ca. 0,4 g

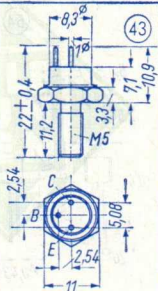
41

Gewicht · Weight  
ca. 0,4 g

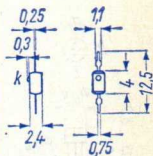
42

Gewicht · Weight  
ca. 6 g

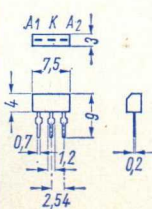
43

Gewicht · Weight  
ca. 5 g

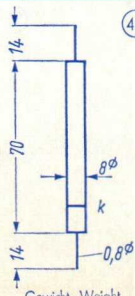
44

Gewicht · Weight  
ca. 0,2 g

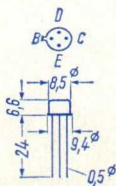
45

Gewicht · Weight  
ca. 0,2 g

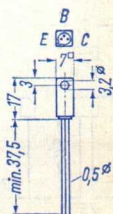
46

Gewicht · Weight  
ca. 8 g

47

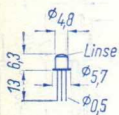
Gewicht · Weight  
ca. 1,5 g

48

Gewicht · Weight  
ca. 6 g

49

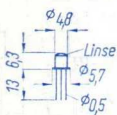
B  
E ⊙ C



Gewicht · Weight  
ca. 0,5 g

50

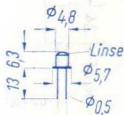
G<sub>K</sub>  
K ⊙ A  
G<sub>A</sub>



Gewicht · Weight  
ca. 0,5 g

51

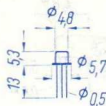
+ ⊙ -



Gewicht · Weight  
ca. 0,5 g

52

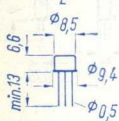
G<sub>K</sub>  
K ⊙ A  
G<sub>A</sub>



Gewicht · Weight  
ca. 0,5 g

53

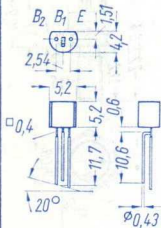
B<sub>2</sub>  
B<sub>1</sub> ⊙ E



Gewicht · Weight  
ca. 1,5 g

54

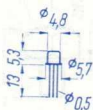
B<sub>2</sub> B<sub>1</sub> E



Gewicht · Weight  
ca. 0,4 g

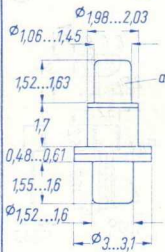
55

K  
A ⊙ G



Gewicht · Weight  
ca. 0,5 g

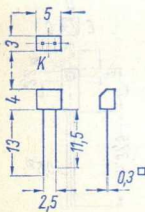
56



Gewicht · Weight  
ca. 0,1 g

57

K



Gewicht · Weight  
ca. 0,3 g

58

59

60

# Bauteile • Electronic components

## Auszug • Survey

Nähere Auskünfte und ausführliche  
Datenblätter:

Additional information and detailed  
data sheets to be obtained from:

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT  
AEG-TELEFUNKEN**

**FACHBEREICH BAUTEILE NSF**

8500 Nürnberg 7, Postfach  
Obere Kanalstraße 24

Telephon (0911) 27 71 Telex 6 22551 Telegramm enesef



## Passive Bauelemente

## Passive electronic components

Seite · Page

Drehkondensatoren .....	3	..... Variable capacitors
Schraub-Trimmer .....	4	..... Screw trimmers
Keramik-Rohrtrimmer .....	5	..... Tubular ceramic trimmers
Elektrolyt-Kondensatoren .....	6	..... Electrolytic capacitors
Tantal-Kondensatoren .....	12	..... Tantalum capacitors
Kunststoffolien-Kondensatoren ..	14	..... Plasticfoil capacitors
Keramik-Kleinkondensatoren ..	20	..... Small ceramic capacitors
Durchführungsfiler .....	25	..... Leading-in filter
Dickfilmschaltungen .....	26	..... Module circuits
Kohleschicht-Widerstände .....	37	..... Carbon film resistors
Einstell-Regler .....	40	..... Trim-potentiometers
Schicht-Drehwiderstände .....	42	..... Film potentiometers
Schicht-Schiebewiderstände ....	43	..... Push-button potentiometers
Widerstands-Schalter .....	44	..... Resistance switch
Drehschalter .....	45	..... Rotary switch
Kleinst-Kippschalter .....	45	..... Miniature toggle switch
Netztaсте .....	46	..... Main key
Einbau-Netzschalter .....	48	..... Mains Switch
Schalter mit Rastschloß .....	50	..... Switch with snap Lock
Buchseneinsatz .....	51	..... Jack insert
Gedruckte Schaltungen .....	52	..... Printed circuits

## Baugruppen

## Assemblies

Schiebetasten .....	53	..... Push-button switches
Fernseh-Tuner .....	54	..... Television-tuner

## 525 Drehkondensatoren · Variable capacitors

	Type	$\Delta C$	$C_A$	$\Delta C_{VK}$	$C_{AVK}$	$\Delta C_{OSZ}$	$C_{AOSZ}$	Bemerkungen · Notes
Zweifach-FM-Klein-Drehkondensator Small double FM variable capacitor	<b>220/2 Z</b>	2×14	< 2					mit Zahntrieb with gear drive 3 : 1
Zweifach-AM-Klein-Drehkondensator Small double AM variable capacitor	<b>230/2 Z</b>			380	≤ 8	320	≤ 9	mit Zahntrieb with gear drive 3 : 1, 3,8 : 1 oder 5,4 : 1
Zweifach-AM/FM-Klein-Drehkondensator Small double AM/FM variable capacitor	<b>240/2 Z</b>	1×11 1×15	< 4	380	≤ 8	320	≤ 9	
Zweifach-AM-Drehkondensator Double AM variable capacitor	<b>521/2 Z</b>			494	≤ 9	439	≤ 11	mit Zahntrieb with gear drive 3 : 1 bzw. 6 : 1

$C_A$  = Anfangskapazität · Initial capacity

$C_{VK}$  = Vorkreis Kapazität · Input circuit capacity

$C_{OSZ}$  = Oszillatorkapazität · Oscillator capacity

## 526 Schraub-Trimmer · Screw trimmers

Nennspannung · Rated voltage ..... 500 V –  
 Temperaturbereich · Range of temperature ..... –25...+85 °C  
 Verlustfaktor · Dissipation factor .....  $\leq 25 \cdot 10^{-4}$   
 Isolationswiderstand · Insulation resistance .....  $> 10^5 \text{ M}\Omega$

Type	TK <sub>C</sub> 10 <sup>-6</sup> /°C	Normal-Ausführung · Normal version						Für gedruckte Schaltungen For printed circuits						
		13176	ΔC	C <sub>A</sub>	13002	ΔC	C <sub>A</sub>	13010	ΔC	C <sub>A</sub>	GSa 13124	ΔC	C <sub>A</sub>	GSa 13125
787	–100	$\leq 0,4$	$\geq 3$	$\leq 0,5$	$\geq 4,5$	$\leq 1,4$	$\geq 6,5$	$\leq 1,5$	$\geq 5$	$\leq 1,5$	$\geq 5,5$	$\leq 1,5$	$\geq 5,5$	pF
788	–100	$\leq 0,7$	$\geq 4$	$\leq 0,8$	$\geq 6$	$\leq 1,5$	$\geq 7$	$\leq 1,5$	$\geq 6,5$	$\leq 1,5$	$\geq 7$	$\leq 1,5$	$\geq 7$	pF
791	0	$\leq 0,5$	$\geq 3$	$\leq 0,5$	$\geq 4,5$	$\leq 1,2$	$\geq 5,5$	$\leq 1,5$	$\geq 5,5$	$\leq 1,2$	$\geq 6$	$\leq 1,5$	$\geq 6$	pF
792	+50	$\leq 0,7$	$\geq 3$	$\leq 0,7$	$\geq 4$	$\leq 1,2$	$\geq 5$	$\leq 1,5$	$\geq 4,5$	$\leq 1,2$	$\geq 5$	$\leq 1,5$	$\geq 5$	pF



## 526 Keramik-Rohrtrimmer · Tubular ceramic trimmers

Keramikröhrchen aus Keramikmassen der IEC-Gruppe IB, tropenfest, tauchlötfähig (ohne Kunststoff)

Ceramic tubes made of ceramic compounds IEC group IB tropicalized, may be dip soldered (without plastic)

Nennspannung · Rated voltage ..... 500 V—

Temperaturbereich · Range of temperature ..... -25...+85 °C



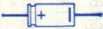


Verlustfaktor · Dissipation factor ..... ca.  $10 \cdot 10^{-4}$

Isolationswiderstand · Insulation resistance .....  $> 10 \cdot 10^5 \text{ M}\Omega$





Ausführung Version	Keramik Ceramic	$C_A$ pF	$\Delta C$ pF
GSa 13262	N 750/IB	$\leq 1,3$	$\geq 5,2$
99110	N 750/IB	$\leq 0,3$	$\geq 4$
99111	N 750/IB	$\leq 3$	$\geq 7$
99115	N 750/IB	$\leq 1,5$	$\geq 5$

# 527 Elektrolyt-Kondensatoren · Electrolytic capacitors

Für Rundfunk und Fernsehen · For broadcasting and television

<b>Bauform</b> Version	<b>Anwendungs-Klasse</b> Application class	<b>Abmessungen</b> Dimensions
<p><b>Typ EMS</b> mit einseitigen Anschlußdrähten wire terminals on one side</p>  <p><b>Typ EMA</b> ähnlich DIN 41 316 axiale Anschlußdrähte axial wire terminals</p> 	<p><b>HPF</b> Temperatur-Bereich Temperatur range -25 °C ... +85 °C</p> <p>Anwendung Application -40 °C auf Anfrage on request</p>	<p> <math>\phi</math> 4,5 × 11 mm  <math>\phi</math> 6,5 × 11 mm  <math>\phi</math> 6,5 × 16 mm  <math>\phi</math> 8,5 × 16 mm  <math>\phi</math> 8,5 × 21 mm  <math>\phi</math> 12 × 16 mm  <math>\phi</math> 12 × 21 mm                 </p>
<p><b>Typ EFA</b> DIN 41 316 Freitragende Ausführung Pig tail version</p> 	<p><b>HSF</b> Temperatur-Bereich Temperatur range -25 °C ... +70 °C</p>	<p> <math>\phi</math> 6,5 × 15 mm  <math>\phi</math> 6,5 × 20 mm  <math>\phi</math> 8,5 × 20 mm  <math>\phi</math> 10 × 20 mm  <math>\phi</math> 10 × 25 mm  <math>\phi</math> 10 × 30 mm  <math>\phi</math> 12 × 35 mm  <math>\phi</math> 14 × 30 mm  <math>\phi</math> 16 × 30 mm  <math>\phi</math> 16 × 40 mm  <math>\phi</math> 18 × 40 mm  <math>\phi</math> 20 × 40 mm  <math>\phi</math> 25 × 50 mm                 </p>
<p><b>Typ EFK</b> DIN 41 317 mit Kunststoffsockel für gedruckte Schaltungen with plastic base for printed wiring</p> 	<p>zulässige mittlere relative Luftfeuchte medium relative permissible air humidity ≤ 75%</p>	<p> <math>\phi</math> 6,5 × 15 mm  <math>\phi</math> 6,5 × 20 mm  <math>\phi</math> 8,5 × 20 mm  <math>\phi</math> 10 × 20 mm  <math>\phi</math> 10 × 25 mm  <math>\phi</math> 10 × 30 mm  <math>\phi</math> 12 × 35 mm  <math>\phi</math> 14 × 30 mm  <math>\phi</math> 16 × 30 mm  <math>\phi</math> 16 × 40 mm  <math>\phi</math> 18 × 40 mm  <math>\phi</math> 20 × 40 mm  <math>\phi</math> 25 × 50 mm                 </p>
<p><b>Typ ESS</b> DIN 41 320 mit Standschelle für gedruckte Schaltungen with metal base for printed wiring</p> 	<p>Temperatur-Bereich Temperatur range bis +85 °C auf Anfrage on request bzw. -40 °C auf Anfrage on request</p>	<p> <math>\phi</math> 16 × 40 mm  <math>\phi</math> 18 × 40 mm  <math>\phi</math> 20 × 40 mm  <math>\phi</math> 25 × 50 mm                 </p>

<b>Nennspannung</b> <b>Rated voltage</b> <b>V—</b>	<b>Kapazitäts-Bereich</b> <b>Capacitance range</b>	<b>Toleranz</b> <b>Tolerance</b>
<p>3, 6, 10 16, 25, 35, 50 63, 100</p>	<p>0,5 <math>\mu</math>F ... 470 <math>\mu</math>F je nach Spannung according to voltage</p> <p>Kapazitätswerte nach E3 gestuft Capacitances graduated as per E3</p>	<p>+50%...-20%</p>
<p>3, 6, 10, 16, 25 35, 50, 63, 100 160, 250, 350, 450</p>	<p>0,5 <math>\mu</math>F ... 10 000 <math>\mu</math>F je nach Spannung according to voltage</p> <p>Kapazitätswerte nach E3 gestuft Capacitances graduated as per E3</p>	<p>3 V...100 V- +50%...-20%</p> <p>150 V...450 V- +50%...-10%</p>

<b>Bauform</b> Version	<b>Anwendungs-Klasse</b> Application class	<b>Abmessungen</b> Dimensions
<p><b>Typ ERS</b>  Befestigung mit Ringschelle  Fixing by means of ring clip</p>  <p><b>Typ EGZ</b>  Befestigung mittels Gewindezapfen am Becherboden  Fixing by means of threaded bolt at the base of the cap</p> 	<p><b>HSF</b>  Temperatur-Bereich  Temperatur range  -25°C... +70°C</p> <p>zulässige  mittlere relative  Luftfeuchte  permissible  medium relative  air humidity  ≤ 75%</p>	<p> <math>\phi</math> 25 × 30 mm  <math>\phi</math> 25 × 40 mm  <math>\phi</math> 30 × 40 mm  <math>\phi</math> 30 × 45 mm  <math>\phi</math> 30 × 50 mm  <math>\phi</math> 30 × 60 mm  <math>\phi</math> 30 × 70 mm  <math>\phi</math> 35 × 50 mm  <math>\phi</math> 35 × 60 mm  <math>\phi</math> 35 × 70 mm  <math>\phi</math> 35 × 80 mm  <math>\phi</math> 40 × 60 mm  <math>\phi</math> 40 × 70 mm  <math>\phi</math> 40 × 80 mm  <math>\phi</math> 40 × 100 mm  <math>\phi</math> 40 × 120 mm  <math>\phi</math> 45 × 90 mm  <math>\phi</math> 45 × 100 mm  <math>\phi</math> 60 × 100 mm </p>
<p><b>Typ ESR</b>  Mit zentraler Schraubbefestigung  With center screw</p>  <p><b>Typ ESL</b>  Mit Schräntlappenbefestigung  With twist prongs</p> <p><b>Typ EST</b>      DIN 41 318  Lötstift-Ausführung im Rastermaß für gedruckte Schaltungen  with pin base for printed wiring</p> 	<p>Temperatur-Bereich  Temperatur range  bis +85 °C  auf Anfrage  on request  bzw. -40°C  auf Anfrage  on request</p>	<p> <math>\phi</math> 40 × 60 mm  <math>\phi</math> 40 × 70 mm  <math>\phi</math> 40 × 80 mm  <math>\phi</math> 40 × 100 mm  <math>\phi</math> 40 × 120 mm  <math>\phi</math> 45 × 90 mm  <math>\phi</math> 45 × 100 mm  <math>\phi</math> 60 × 100 mm </p>

<b>Nennspannung</b> <b>Rated voltage</b> <b>V—</b>	<b>Kapazitäts-Bereich</b> <b>Capacitance range</b>	<b>Toleranz</b> <b>Tolerance</b>
6, 10, 16, 25, 35, 50, 63, 100	220 $\mu\text{F}$ ... 22 000 $\mu\text{F}$ Kapazitätswerte nach E3 gestuft Capacitances graduated as per E3	+50 %... -20 %
250, 350, 450	Einfach-Kapazitäten 8 $\mu\text{F}$ ... 200 $\mu\text{F}$ 2fach-Kapazitäten z. B. 8+8 $\mu\text{F}$ ... 100+200 $\mu\text{F}$ 3fach-Kapazitäten z. B. 50+50+4 $\mu\text{F}$ 4fach-Kapazitäten z. B. 200+100+50+25 $\mu\text{F}$ 4fach-Kapazitäten 200+75+25 +200 $\mu\text{F}$ 300/330 V 325/350 V	+50 %... -10 %



## 527 Elektrolyt-Kondensatoren, Spezialausführung

### Electrolytic capacitors, special types

#### Typ EST/S

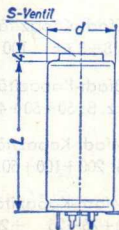
Die Kondensatoren dieser Typenreihe sind mit einem Ventil versehen, das bei Auftreten eines Überdruckes im Kondensatorgehäuse, hervorgerufen durch kurzzeitige Überlastung bzw. Erwärmung des Kondensators, anspricht, ohne zerstört zu werden. Das Ventil öffnet sich, um sich nach Herstellung des Druckausgleiches bzw. nach Abkühlung des Kondensators wieder zu schließen (Ansprechen der Sicherung etc.). Über dem Ventil ist eine Schaumstoffscheibe angebracht, die evtl. austretende, geringe Elektrolytmengen auffängt.

Die Längenmaße der Becher von Seite 8 erhöhen sich durch das S-Ventil um 4 mm.

The capacitors of this type series are provided with a valve which responds, without being destroyed, in the presence of excess pressure in the capacitor case caused by short-term overloads or overheating of the capacitor. The valve opens and closes once the pressure has been equalised or the capacitor has cooled down (response of fuse, etc.).

A foam rubber cushion is placed above the valve to catch the small quantities of electrolyte which may escape.

Due to the S valve the can is 4 mm longer than stated on page 8.



Typ EST/S

## 527 Elektrolyt-Kondensatoren, Spezialausführung Electrolytic capacitors, special types

### Typ EST/SR

Die Kondensatoren dieser Typenreihe sind für den Fall vorgesehen, daß der Kondensator durch einen groben Fehler im Gerät oder in Bauteilen des Geräts mit Sicherheit zerstört wird.

Mit fortschreitender Zerstörung des Kondensators wird der in Form von Dampf oder Flüssigkeit austretende Elektrolyt, auch bei nicht sofortigem Ansprechen der Sicherung, bis zu 20 min in dem vorgesehenen Isolierbecher aufgefangen.

Infolge seiner konstruktiven Ausführung ist der Kondensator außerdem völlig isoliert.

Die Abmessungen der Becher von Seite 8 erhöhen sich dadurch im Durchmesser um 2 mm und in der Länge um 9 mm.

This line of capacitors is provided for cases where the capacitor will definitely be destroyed due to grave defects in the equipment or its assemblies.

With progressive destruction of the capacitor the electrolyte, which escapes as steam or liquid, is collected in the insulating can for up to 20 min. even though the fuse may not act immediately.

Furthermore, due to its design the capacitor is insulated completely. The dimensions of the cans on page 8 increase by 2 mm in diameter and 9 mm in length.




Typ EST/SR

## 527 Tantal-Elektrolyt-Kondensatoren · Tantalum electrolytic capacitors

Bauforn Version	Anwendungs- Klasse Application class	Nennspannung Rated voltage	Kapazitäten Capacitances	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions						
<p>TSF</p> <p>nach DIN 44 350 bzw. MIL-C-26 655 according to DIN 44 350 or MIL-C-26 655</p> <p>Sinteranode mit festem Elektrolyt in Metall- becher dicht verlötet, mit axialen Anschlußdrähten</p> <p>Sinter anode with solid electrolyt in sealed metal case with axial wire terminals</p>	<p>V—</p> <p>6</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>20</p> <p>35</p> <p>—80 °C... +125 °C tropenfest tropicalized</p>	<p>0,33 µF...330 µF</p> <p>0,33 µF...220 µF</p> <p>0,33 µF...150 µF</p> <p>0,33 µF...100 µF</p> <p>0,33 µF... 47 µF</p>	<p>±20% (±10%)<sup>1)</sup></p>	<p>∅ 3,2 × 6,4 mm</p> <p>∅ 4,5 × 11,2 mm</p> <p>∅ 7,1 × 16,5 mm</p> <p>∅ 8,7 × 19,1 mm.</p>	<p><b>Reststrom · Leakage current</b> <math>I_{R \max} \leq 0,02 \cdot C_N \cdot U_N</math> (µA) oder 1 µA</p> <table border="1" data-bbox="207 1232 362 1466"> <tr> <td data-bbox="207 1232 310 1309">Nennspannung Rated voltage</td> <td data-bbox="207 1309 310 1466">Verlustrfaktor Dissipation factor</td> </tr> <tr> <td data-bbox="310 1232 362 1309">&gt; 100 µF</td> <td data-bbox="310 1309 362 1466">10 · 10<sup>-2</sup></td> </tr> <tr> <td data-bbox="362 1232 414 1309">≤ 100 µF</td> <td data-bbox="362 1309 414 1466">6 · 10<sup>-2</sup></td> </tr> </table>	Nennspannung Rated voltage	Verlustrfaktor Dissipation factor	> 100 µF	10 · 10 <sup>-2</sup>	≤ 100 µF	6 · 10 <sup>-2</sup>
Nennspannung Rated voltage	Verlustrfaktor Dissipation factor										
> 100 µF	10 · 10 <sup>-2</sup>										
≤ 100 µF	6 · 10 <sup>-2</sup>										




<sup>1)</sup> Auf Anfrage · On request


Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	Nennspannung Rated voltage	Kapazitäten Capacitances	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions
<p><b>Typ II</b> nach VDE 0560/16 according to VDE 0560/16</p> <p>Sinteranode mit festem Elektrolyten in Kunst- harzummhüllung (Tropfen- form) Anschlußdrähte einseitig herausgeführt</p> <p>Sinter anode with solid electrolyte, resin encapsulated, (drop- shaped) wire terminals unilaterally fixed</p> 	<p><b>FPF</b> Temperatur- Bereich temperature range -55°C...+85°C</p> <p>zulässige mittlere Luftfeuchte permissible medium air humidity ≤ 75%</p>	<p>V—</p> <p>3</p> <p>6</p> <p>10</p> <p>16</p> <p>25</p> <p>35</p>	<p>4,7 μF... 100 μF</p> <p>2,2 μF... 68 μF</p> <p>1,5 μF... 33 μF</p> <p>1,0 μF... 22 μF</p> <p>0,47 μF... 15 μF</p> <p>0,1 μF... 10 μF</p>	<p>+50%</p> <p>-20%</p> <p>M = ±20% 1)</p> <p>K = ±10% 1)</p>	<p>∅ 3,5 × 6 mm</p> <p>∅ 4 × 6,5 mm</p> <p>∅ 5 × 7,5 mm</p> <p>∅ 5,5 × 8 mm</p> <p>∅ 6 × 11 mm</p>
<p><b>Resistrom</b> · Leakage current: <math>R_{\max} \leq 0,05 \cdot C_n \cdot U_n</math> (μA) oder 2 μA</p> <p><b>Verlustfaktor</b> · Dissipation factor <math>\leq 10 \cdot 10^{-2}</math></p> <p>1) Auf Anfrage · On request</p>					

### Kunststofffolien-Kondensatoren • Plasticfoil-capacitors

Für Rundfunk und Fernsehen • For radio and television





Polystyrolfolie • Polystyrene foil • Kurzzeichen • Code KS

Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	max. Abmessungen max. dimensions mm	Nennspannung Rated voltage V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
mit axialen Anschluß- drähten with axial wire terminals nach DIN 41 387 oder Form AM according to DIN 41 387 or form AM 	<b>ISG</b> nach DIN 40 040 -10 °C...+70 °C zulässige mittlere Luft- feuchte permissible medium relative air humidity ≤ 65% zulässige Transport- temperatur permissible transport temperature -40 °C nach DIN 41 380	$\phi 2,2 \times 7 \dots \phi 5,5 \times 12$ $\phi 3,0 \times 8 \dots \phi 9,5 \times 17$ $\phi 3,3 \times 8 \dots \phi 11,8 \times 32$ $\phi 4,0 \times 12 \dots \phi 13,9 \times 32$	25 63 160 630	2 pF ... 5600 pF 2 pF ... 22000 pF 2 pF ... 22000 pF 2 pF ... 15000 pF	± 20 % ± 10 % ± 5 % ± 2,5 %

Bauform Version	Anwendungs- Klasse Application class	max. Abmessungen max. dimensions  mm	Nennspannung Rated voltage  V—	Kapazitäts-Bereich Capacitance range	Toleranz Tolerance
<p>mit einseitig herausge- führten Anschlußdrähten wire terminals protruding on one side</p> <p>Form B </p>	<p><b>ISG</b> nach DIN 40040 -10 °C... +70 °C zulässige mittlere Luft- feuchte permissible medium relative air humidity ≤ 65 % zulässige Transport- temperatur permissible transport temperature -40 °C nach DIN 41380</p>	<p>φ 7,7 × 17 ... φ 12,1 × 32 φ 7,2 × 22... φ 14,9 × 32 φ 8,0 × 17... φ 14,0 × 32</p>	<p>160 250 630</p>	<p>1000 pF ... 22000 pF 1000 pF ... 15000 pF 500 pF ... 10000 pF</p>	<p>± 20 % ± 10 % ± 5 % ± 2,5 %</p>

# 524 Kunststoffolien-Kondensatoren • Plasticfoil-capacitors



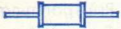



Kurzzeichen • Code TKS

<b>Bauform und Kurzzeichen</b> Version	<b>Anwendungs-kategorie</b> Application class nach DIN 40 040	<b>Nennspannung</b> Rated voltage
<p>9 N 5242.001 nicht umhüllt not encapsulated</p> 	<p><b>HSG</b> -25 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel • relative medium air humidity ≤ 65 %</p>	<p>250 V — oder 125 V ~</p>
<p>9 N 5242.002 umhüllt encapsulated</p> 	<p><b>HSF</b> -25 °C ... +70 °C</p> <p>relative mittlere Luftfeuchte • relative medium air humidity ≤ 75 %</p>	<p>63 V — oder 30 V ~</p>
<p>9 N 5242.004 umhüllt encapsulated</p> 	<p><b>HSF</b> -25 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel • relative medium air humidity ≤ 75 %</p>	<p>250 V — oder 125 V ~</p>
<p>9 N 5242.005 umhüllt encapsulated</p> 	<p><b>HSF</b> -25 °C ... +70 °C</p> <p>relative Luftfeuchte im Mittel • relative medium air humidity ≤ 75 %</p>	<p>700 V — oder 250 V ~</p>

Kapazität Capacitance		Abmessungen Dimensions	Eigenschaften Data
Toleranz Tolerance	Bereich Range	mm	
$\pm 1\%$ $\pm 2\%$ $\pm 5\%$ $\pm 10\%$  je nach Kapazität according to capacity	100 pF ... 680 pF 820 pF ... 4700 pF 5600 pF ... 39 nF	$\phi 5,5 \times 12 \dots \phi 7,3 \times 12$ $\phi 6,6 \times 17 \dots \phi 12,1 \times 22$ $\phi 11 \times 32 \dots \phi 21,8 \times 32$	Prüfspannung Test voltage 700 V $\sim$ , 1 s Zeitliche Kapazitäts-Konstanz Temporary capacitance constant 0,3%
$\pm 1\%$	100 pF ... 90000 pF	$\phi 8 \times 25 \dots \phi 18 \times 28$	
$\geq 200$ pF $\pm 1\%$ $< 200$ pF $\pm 2\%$	100 pF ... 40000 pF	$\phi 8 \times 33 \dots \phi 24 \times 45$	Prüfspannung Test voltage 500 V $\sim$ , 2 min
$\geq 200$ pF $\pm 1\%$ $< 200$ pF $\pm 2\%$	20 pF ... 20000 pF	$\phi 8 \times 25 \dots \phi 25 \times 45$	

Übrige Eigenschaften entsprechend DIN 41 380. Prüfung nach VDE 0560/18  
 Other data according to DIN 41 380. Testing according to VDE 0560/18



<b>Bauform und Kurzzeichen</b> Version	<b>Anwendungs-kategorie</b> Application class nach DIN 40 040	<b>Nennspannung</b> Rated voltage
<b>9 N 5242.006</b> umhüllt encapsulated  	<b>HSF</b> -25 °C ... +70 °C  relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 75 %	63 V— oder 30 V~
<b>9 N 5242.007</b> umhüllt encapsulated  	<b>HSF</b> -25 °C ... +70 °C  relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 75 %	125 V— oder 75 V~
<b>9 N 5242.008</b> im Keramik-Rohr in ceramic tube    <b>9 N 5242.009</b> im Keramik-Rohr in ceramic tube  	<b>GSC</b> -40 °C ... +70 °C  relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 75 %	125 V— oder 75 V~  250 V— oder 125 V~  500 V— oder 250 V~
<b>9 N 5242.018</b>    <b>9 N 5242.020</b>  	<b>GSF</b> -40 °C ... +70 °C  relative Luftfeuchte im Mittel · relative medium air humidity ≤ 75 %	160 V— oder 75 V~






Kapazität Capacitance		Abmessungen Dimensions mm	Eigenschaften Data
Toleranz Tolerance	Bereich Range		
$\pm 1\%$	500 pF ... 19000 pF > 19000 pF ... 32160 pF	$\phi 10 \times 24$  10 × 16 × 24	
$\pm 1\%$	500 pF ... 8000 pF > 8000 pF ... 16000 pF	$\phi 10 \times 24$  10 × 16 × 24	
$\geq 500$ pF $\pm 1\%$ $< 500$ pF $\pm 5\%$	50 pF ... 200 nF  50 pF ... 50 nF  500 pF ... 20 nF	$\phi 8,5 \times 22 \dots \phi 19 \times 45$	
$\pm 1\%$	200 pF ... 100 nF	8×8×13 bis 12×12×36  $\phi 7 \times 13 \dots \phi 15 \times 26$	Anschluß- drähte im Raster Terminals in screen


Übrige Eigenschaften entsprechend DIN 41 380. Prüfung nach VDE 0560/18  
Other data according to DIN 41 380. Testing according to VDE 0560/18









## 522 Keramische Kleinkondensatoren

### Small ceramic dielectric capacitors

Anwendungs- Klasse Application class	Gruppe I · Type I						
	Keramik Ceramic	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—		
nach · accito DIN 40 040 <b>HPG</b> -25 °C... +85 °C  zulässige mittlere relative Feuchte  permissible medium relative humidity ≤ 65 %  Temperatur- Bereich Temperature range > +85 °C auf Anfrage on request	<b>P 100</b>	±0,5 pF	ϕ 2 × 5...11	3...180	125		
			ϕ 2 × 10...20	4...800	160		
			ϕ 3 × 10...30	3...1240	500		
			ϕ 3 × 10	1...9	400		
	<b>NPO</b> NO 33 NO 75	±1 pF ±2 pF oder ± 1 %	ϕ 2 × 5...11	3...180	125		
						ϕ 3 × 8...30	3...1300
			N 150 N 220 N 330 N 470	± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	ϕ 4		
						N 750 N 1000 N 1500 N 2200	je nach Bauform according to version
	ϕ 12 ϕ 16	500					
	ϕ 5 ϕ 8 ϕ 12		1...145	400			
		500					
	Höhere Spannungen auf Anfrage Higher voltages on request						

Bauform Version	Gruppe II · Type II				
	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—	Keramik Ceramic
RDP · $\phi$ 2 $\phi$ 2 $\phi$ 3 $\phi$ 3 $\phi$ 4 	± 20 %	$\phi$ 2 × 5...11	150...8200	125 160	DK 700 DK 2000 DK 4000 DK 10000
		$\phi$ 2 × 10...20 $\phi$ 3 × 10...30	200...5800 150...15000	500 400	
	+ 50 %/ - 20 %	—	—	500 —	
		$\phi$ 4 × 16...40 $\phi$ 4 × 16...40	500...27000 600...15000	500 700	
HDG · $\phi$ 2 HDH · $\phi$ 3 	+ 50 %/ - 20 %	$\phi$ 2 × 5...11	150...6200	125	
	± 20 %	$\phi$ 3 × 10...30	200...19000	400 500	
	+ 50 %/ - 20 %				
SDP · $\phi$ 4 	+ 50 %/ - 20 %	$\phi$ 4	50...1000	250	
	+100 %/ - 20 %	$\phi$ 5 $\phi$ 8 $\phi$ 12 $\phi$ 16 $\phi$ 18	50...10000	400 500	
SDR · 	+100 %/ - 20 %	$\phi$ 5 $\phi$ 8 $\phi$ 12	50...4700	400 500	
SEFK · 					

Anwendungs- Klasse Application class	Gruppe I · Type I				
	Keramik Ceramic	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—
nach · accito DIN 40 040 HPG -25°C... +85°C zulässige mittlere relative Feuchte permissible medium relative humidity ≤ 65 %	N 075 N 750	±10 % ±20 %	7 × 8 9 × 12 10 × 16	10...47 18...100	500
	P 100 NPO NO 33 NO 75 N 150 N 220 N 330 N 470	±10 % ±20 %	∅ 3 × 8...30	3...600	500
	N 750 N 1000 N 1500	±0,5 pF ±1 pF ±10 %	∅ 3,2 × 8	2...70	400 500
	N 750 N 1500	±10 % ±20 %	∅ 8 ∅ 12	6...56	400 V~ 
	N 1500		∅ 3 × 16 ∅ 4 × 16...30	22...330	
	N 1000	±10 % ±20 %	∅ 4 × 20...42 ∅ 4,5 × 30 ∅ 8 × 30...58	30...150 33 30...170	2 kV~ 3 kV~ 5 kV~ 5 kV~ 7 kV~

Bauform Version	Gruppe II · Type II				
	Toleranz Tolerance	Abmessungen Dimensions mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—	Keramik Ceramic
TEFK 	+100 %/ - 20 %	7 × 8 9 × 12 10 × 16	125...9300	500	DK 700 DK 2000 DK 4000 DK 10000
DDNK   DDEK 	± 20 % + 50 %/ - 20 %	ϕ 3 × 8...30	200...19000	500	DK 700 DK 2000 DK 4000
BUEK BUBK 	+ 50 %/ - 20 %  +100 %/ - 20 %	ϕ 3,2 × 8 ϕ 4,5 × 7 ϕ 4,5 × 9	500 1000 2000	400 500	DK 2000 DK 4000
SDPJ 	± 20 % + 50 %/ - 20 %	ϕ 8 ϕ 12	270...1000	400 V~ 	DK 700 DK 2000 DK 4000
RDPJ 	—	—	—	—	—
RDPL 	—	—	—	—	—


Die Keramik Kondensatoren der Anwendungsklasse FPF werden folgenden Prüfungen unterworfen, dabei werden Kapazitätsabweichung, Verlustfaktor und Isolationswiderstand gemessen.  
Oberfläche: umhüllt und imprägniert

The ceramic capacitors of application class FPF are subjected to the following tests, whereby capacitance deviation, dissipation factor and insulation resistance are measured.  
Finish: impregnated and resin coated

Prüfung · Test	Bedingungen · Conditions			Spannung Voltage
	Temperatur temperature	relative Luftfeuchte relative humidity	Dauer duration	
Temperatur und Tauchzyklus temperature and immersion cycle getaucht in · immersed in	-55 °C / +25 °C / +85 °C +65 °C +25 °C H <sub>2</sub> O NaCl-Lösung solution	— —	5 Zyklen/cycles 2 Zyklen/cycles	
Feuchtezyklus · moisture cycle	+25 °C / +65 °C	95 %	10 Tage/days	bei/at UN = 125 V — : 250 V —  bei/at UN = 250 V — : 375 V — +125 Vss bei/at UN = 500 V — IB : 750 V — +250 Vss bei/at UN = 500 V — II : 1000 V —
Elektrische Lebensdauer electrical life	+85 °C	—	1000 Std./h	


Feuchtlagerung · damp storage	+40 °C	90...95%	21 Tage/days
Prüfspannung · Test voltage    3 · U <sub>N</sub> , ca. 1 s			
Höhenfestigkeit Low air pressure			
1 · U <sub>N</sub> , ca. 5 s, ca. 115 mbar    Gruppe/Type IB 1,5 · U <sub>N</sub> , ca. 5 s, ca. 115 mbar    Gruppe/Type II			
Lieferbare Bauformen:    SDPU    φ 4    250 V— SDPT    500 V— RDPT    φ 2    IB = 250 V— II = 125 V— RDPT    φ 3    500 V—			
Abmessungen siehe Seite 20 ... 23			

### 522 Durchführungs-Filter · Leading-in filter

Bauform Version	Type	Dämpfung Attenuation bei 600 MHz	Toleranz Tolerance	Abmessung Dimension mm	Kapazität Capacitance pF	Spannung Voltage V—	Keramik Ceramic
	Dufi	≥ 60 dB	+100% — 10%	φ 8 × 8,2	1000	500	DK 4000



## 541 Dickfilmschaltungen · Module circuits

Bauform Version	Vorzugs- Abmessungen Preferred dimensions mm ca.	Anschlüsse Terminals	Anwendungs- klasse Application class	Widerstands- Bereich Resistance range	Kapazitäts-Bereich Capacitance range
	40 × 12,5 × 1 30 × 12,5 × 1 *) 25 × 12,5 × 1 20 × 12,5 × 1 15 × 12,5 × 1 ohne Umhüllung without protection cover	15 11 7 5	Temperatur- Bereich Temperatur range JSG -10 °C ... +70 °C HLF -25 °C ... +110 °C	1 Ω ... 1 MΩ Belastbarkeit Load 3 W/cm <sup>2</sup> der Wider- standsschicht of the resistance layer	Keramikkondensatoren Ceramic capacitors 1 pF ... 33000 pF Tantal-Elektrolyt- kondensatoren Tantalum capacitors 0,5 μF ... 50 μF ( < 250 μ Coulomb)

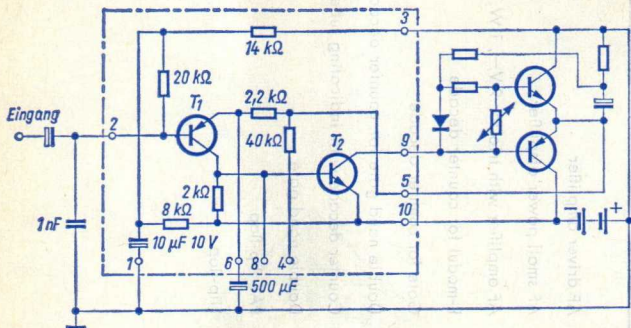
Max. Belastbarkeit des Moduls · Max. load of the module circuit 1 W/cm<sup>2</sup>  
 Bestückung mit Halbleitern möglich · Also available with semiconductors  
 Weitere Angaben auf Anfrage · Further details on request

\*) Standard-Abmessungen mit Umhüllung z. B. 32 × 14,5 × 3,5 mm  
 Standard dimensions with encapsulated e. g.

## Einige Dickfilm-Schaltungen (Modul) · Some Modular Circuits

330 011	NF-Treiberverstärker	AF driver amplifier
330 020	NF-Kleinleistungsverstärker	AF small power amplifier
330 021	NF-Verstärker mit Terzzeit für 9 V—, 1 W...1,5 W	AF amplifier with trio for 9 V—, 1 W...1,5 W
330 966	R-Modul für Zähldekade	R-modul for counter decade
330 967	Gatter für Zähldekade	Gate for counter decade
330 968	Doppel-Nand-Gatter für Zähldekade	Double nand gate for counter decade
330 969	Zähldekade mit Anzeigeröhre	Counter decade with indicating tube
330 980	Doppel-Nand-Gatter	Double nand gate
330 971	PAL-Flip-Flop	PAL flip-flop
330 990	Flip-Flop	Flip-flop

# 330 011 NF-Treiberverstärker AF driver amplifier



## Kurzdaten · Short data

gemessen · measured bei  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Betriebsspannung · Supply voltage

9 V

Stromaufnahme · Current input

ca. 12 mA

Verstärkung · Amplification

Punkt 5 mit Punkt 9 verbunden und über  $R = 390 \Omega$   
an Punkt 3

Point 5 connected to point 9 and above  $R = 390 \Omega$   
to point 3

IV 250

Punkt 8 und Punkt 9 mit  $R = 39 \text{ k}\Omega$  verbunden  
Point 8 and point 9 connected with  $R = 39 \text{ k}\Omega$

IV 125

Eingangswiderstand · Input resistance

IV 8 kΩ

Eigenrauschen · Self noise

Eingang kurzgeschlossen

$R_{aeq} = 390 \Omega$ ,  $U_{rausch}$

Input shorted

IV 1 mV

Temperaturbereich · Temperatur range

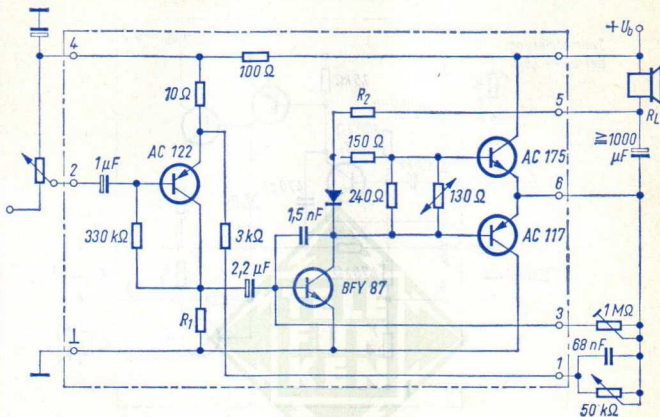
0...60 °C (-20...+75 °C)

Bandbreite ist abhängig von der Außenbeschaltung

Bandwidth is dependent on the external connection

# 330 020 NF-Kleinleistungsverstärker

## AF small power amplifier



### Kurzdaten · Short data

gemessen · measured bei  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

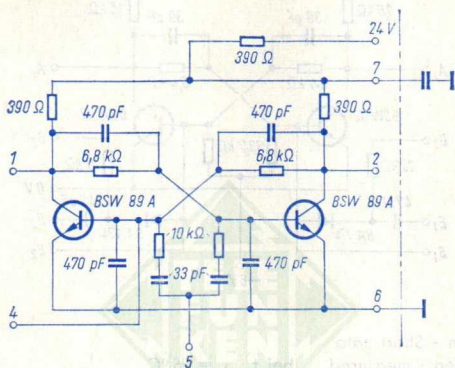
Betriebsspannung · Supply voltage	6	12 V
Spannungsverstärkung · Voltage amplification	$\geq 200$	$\geq 230$
Klirrfaktor bei 1 kHz Distortion per centage at 1 kHz	ca. 2,5	ca. 1 %
Bandbreite · Bandwidth	30 Hz ... 18 kHz	30 Hz ... 18 kHz
Ruhestrom · Current of zero signal condition	15	25 mA
Eingangswiderstand · Input resistance	15	30 k $\Omega$
Ausgangsleistung · Power output	0,8	1,5 W

$$R_{i\text{therm}} = 25^{\circ}\text{C/W}, R_{a\text{therm}} = 22^{\circ}\text{C/W}, t_j \text{ max. } 90^{\circ}\text{C}$$



# 330 977 PAL-Flip-Flop

## PAL flip-flop



### Kurzdaten • Short data

gemessen • measured bei  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Betriebsspannung • Supply voltage 24 V (12 V)

Leistungsaufnahme • Power input ca. 1 W

Ansteuerungsimpulse • Level control pulse ca. 70...100 V (ss)

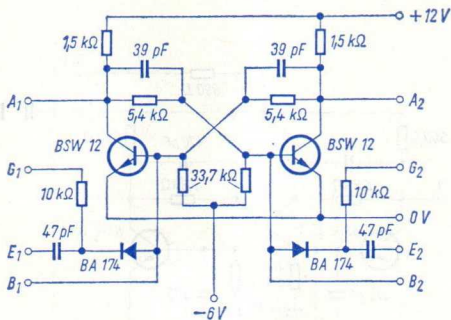
Impulszeit • Pulse time 11  $\mu\text{s}$ ,  $f = 14,6 \text{ kHz}$

z. B. über Differenzierglied an Punkt 5

e. g. above difference link on point 5

Temperaturbereich • Temperature range 0... 60  $^{\circ}\text{C}$  (-20...+80  $^{\circ}\text{C}$ )

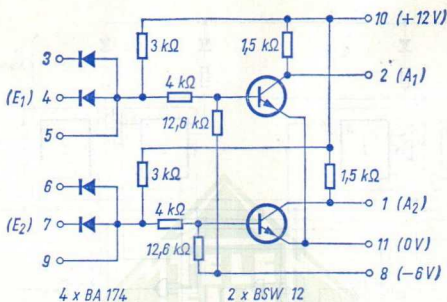
## 330 990 Flip-Flop



**Kurzdaten** • Short data  
gemessen • measured bei  $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Betriebsspannung • Supply voltages	-6 V	0 V	+12 V
Betrieb auch mit • Operation also with	0 V	0 V	+12 V
Leistungsaufnahme • Power input			ca. 100 mW
Ansteuerfrequenz • Control frequency			max. 500 kHz (1 MHz)
Nennlast • Rated power	5 k $\Omega$    200 pF nach +U <sub>b</sub> oder 0 V oder 3 Flip-Flop		
Störabstand $\geq 2$ V bei Flanken $\leq 20$ ns			
Noise distance $\geq 2$ V at flank $\leq 20$ ns			
Steuersignal z. B. 7 V, negative Flanke $\leq 20$ ns			
Control signal e. g.			

## 330 980 Doppel-Nand-Gatter Double nand gate



### Kurzdaten · Short data

gemessen · measured bei  $t_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

Betriebsspannungen · Supply voltages  $-6\text{ V}$   $0\text{ V}$   $12\text{ V}$

Mittlere Leistungsaufnahme · Medium power input

je Gatter · pro gate	80 mW
bei Ausgangssignal $\gg 0\ll$	110 mW
bei Ausgangssignal $\gg L\ll$	50 mW

Eingangsspannung · Input voltage

bei Ausgangssignal $\gg 0\ll$	$\geq 4\text{ V}$
bei Ausgangssignal $\gg L\ll$	$\leq 1,5\text{ V}$

Ansteuerfrequenz (schaltungsabhängig)

Control frequency (dependent on connection) 1 MHz

Transistor-Verlustleistung · Transistor dissipation max. 100 mW

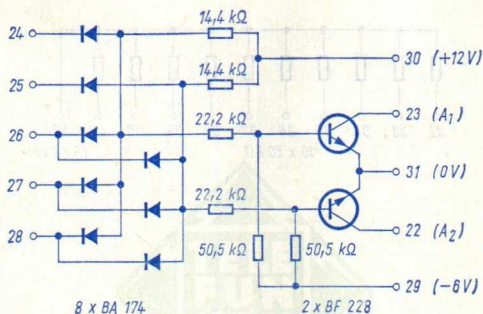
Temperaturbereich · Temperatur range  $0 \dots 60^{\circ}\text{C}$  ( $-20 \dots +90^{\circ}\text{C}$ )





## 330 968 Doppel-Nand-Gatter für Zähldekade

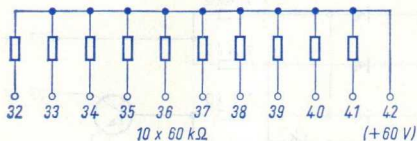
### Double nand gate for counter decade



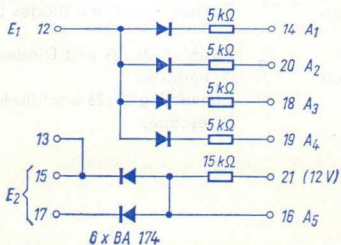
#### Anschlüsse • Connectings

- |                                     |         |   |
|-------------------------------------|---------|---|
| für die Ziffern<br>for the numerals | 0 ... 1 | Für alle Anschlüsse Dioden vorhanden.<br>For all connectings diodes present.  |
| für die Ziffern<br>for the numerals | 2 ... 7 | Anschluß 28 und Dioden $D_7$ , $D_8$ entfallen.<br>Connecting 28 and diodes $D_7$ , $D_8$ escape.   |
| für die Ziffern<br>for the numerals | 8 ... 9 | Anschluß 26, 28 und Dioden $D_3$ , $D_4$ , $D_7$ und $D_8$ entfallen.<br>Connecting 26, 28 and diodes $D_3$ , $D_4$ , $D_7$ and $D_8$ escape. |



**330 966 R-Modul für Zähldekade**  
 R-modul for counter decade









**330 967 Gatter für Zähldekade**  
 Gate for counter decade




# 510 Kohleschicht-Widerstände · Fixed carbon film resistors

Art	Bauform Version	Nennlast Nominal load bei 70 °C W	Wärme- Widerstand Thermal resistance DIN 44 050	max. Betriebs- spannung max. operating voltage V—	max. Ab- messungen max. Dimensions mm	Anschluß- drähte $\phi$ wire leads $\phi$ mm	Fertigungs- Bereich Resistance range
DIN 44 051 für gewöhnliche Anforderungen for usual requirements $\pm 5\%$ $\pm 10\%$	 Typ 0207	0,25	220	150	$\phi$ 2,6×7	0,6	20 $\Omega$ ... 0,2 M $\Omega$
	Typ 0309	0,33	170	250	$\phi$ 2,6×9	0,7	10 $\Omega$ ... 3 M $\Omega$
	Typ 0414	0,5	130	500	$\phi$ 3,7×12	0,7	10 $\Omega$ ... 6,2 M $\Omega$
Grundfarbe : grau Colour of body : grey Kennzeichnung durch Farbcode Marked by colour code	 Typ 0617	0,7	78	630	$\phi$ 6×16	0,8	10 $\Omega$ ... 6,8 M $\Omega$
	Typ 0922	1,4	60	750	$\phi$ 8×20	0,8	10 $\Omega$ ... 8,2 M $\Omega$
	Typ 0933	2	35	1000	$\phi$ 8×30	0,8	10 $\Omega$ ... 10 M $\Omega$

DIN 44052 für erhöhte Anforderungen for more stringent requirements $\pm 2\%$ $\pm 5\%$		0,2 0,25 0,33	220 170 130	100 150 250	$\phi$ 2,6 $\times$ 7 $\phi$ 2,6 $\times$ 9 $\phi$ 3,7 $\times$ 12	0,6 0,7 0,7	20 $\Omega$ ... 0,2 M $\Omega$ 10 $\Omega$ ... 0,5 M $\Omega$ 10 $\Omega$ ... 1 M $\Omega$
Grundfarbe: grau Colour of body: grey		0,5	78	350	$\phi$ 6 $\times$ 16	0,8	10 $\Omega$ ... 1,5 M $\Omega$
Kennzeichnung durch Farbcode Marked by colour code							
Als stehende Ausführung für gedruckte Schaltungen. Also supplied for vertical mounting on printed circuit boards.							
Typ 0207 Typ 0309 Typ 0414		Form S <sub>2</sub>		Form S <sub>3</sub>		Form S <sub>4</sub>	

## 510 Kohleschicht-Widerstände • Fixed carbon film resistors

Für erhöhte Spannungsfestigkeit • For higher voltage stability

Art Type	Bauform Version	Max. Abmessung Max. dimensions mm	Grenzdaten: Limiting values: $P_{\max} = 0,5 \text{ W}$ bei $t_{\text{amb}} = 70^\circ\text{C}$ a) reine Impulsbelastung: $U_{\text{Imp}} \leq 1700 \text{ V}$ Impulse load only: b) Impulsbelastung mit Gleich- und/oder Wechselspannungskomponente: Impulse load with DC and/or AC component: $ U_{\text{Imp}}  +  U_{\text{eff}}  \cdot \sqrt{2} \leq 1700 \text{ V}$ c) reine Wechselspannung: $\leq 1200 \text{ V (eff)} \cdot \text{RMS}$ AC voltage only: d) reine Gleichspannung: $\leq 1000 \text{ V}$ DC voltage only:
mit axialen Draht- anschlüssen Grundfarbe: grau Kennzeichnung durch Farbcode with axial wire terminals colour of body: grey marked by colour code	 Typ SF 820 Typ SF 830	$\phi 8 \times 20$ $\phi 8 \times 30$	

## 513 Einstell-Regler • Trim potentiometer

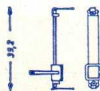
Type	entspricht according to DIN	Bauform Version	Abmessungen Dimensions mm			Nennlast Nominal load		Achse/Schleifer isoliert Slider insulated against shaft	Widerstands- Bereich Resistance range
			A	B	C	lin. W	log. W		
Hartpapierausführung • Laminated-paper version									
Anwendungsklasse • Application class ISG									
840	—	—	—	—	—	0,25	—	nein • no	100 Ω ... 5 MΩ
849	—	2, 3, 4	8	9,5	10	0,05	—	nein • no	100 Ω ... 5 MΩ
887	ähnl. 44 149	2, 3, 4	9,8	11,2	11,2	0,1	—	nein • no	100 Ω ... 5 MΩ
887 B	44 149	2, 3, 4	9,8	10,7	11,2	0,05	—	nein • no	100 Ω ... 5 MΩ
884	44 151	1, 2, 3, 4	17	18	22,5	0,25	—	nein • no	100 Ω ... 5 MΩ
886	44 151	1, 2, 3	17	18	22,5	0,25	—	ja • yes	100 Ω ... 5 MΩ
896	—	2, 3	21	22,7	24	0,3	0,15	ja • yes	100 Ω ... 5 MΩ
895	—	2	28	30	—	0,4	0,2	ja • yes	100 Ω ... 5 MΩ
897	—	2, 3, 4	15	17	17,5	0,2	—	nein • no	100 Ω ... 5 MΩ
899	—	3	20,5	—	30,3	0,3	0,15	ja • yes	50 Ω ... 16 MΩ

Keramikausführung • Ceramic version

Anwendungsklasse • Application class **GND**

850	—	2, 3, 4	8	9,5	10	0,3	—	nein • no	100 Ω ... 5 MΩ
851	44 146	2, 3, 4	9,8	11,2	11,2	0,5	—	nein • no	100 Ω ... 1 MΩ
851 B	44 146	3	9,8	12	12	0,5	—	nein • no	100 Ω ... 1 MΩ
852	—	2, 3, 4	15	17	17,5	0,8	—	nein • no	100 Ω ... 5 MΩ

In folgenden Bauformen lieferbar • Available in the versions shown at right



nur • only  
Type 840



①



②



③



④



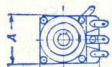
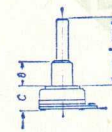
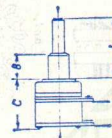
# 513 Schicht-Drehwiderstände · Film potentiometers

Type	entspricht according to DIN	Abmessungen Dimensions mm				Nennlast Nominal load		Art Version	Widerstands- Bereich Resistance range
		A	B	C	L	lin. W	log. W		
833	44 158 44 164	16	19,8	8,5	20	0,2	0,1	Einfachregler offen bzw. geschlossen Single control open respective closed	100 Ω ... 10 MΩ
834	—	16,5	19,8	16,5	20	0,2	0,1	Doppelregler offen bzw. geschlossen gemeinsame Welle Double control open respective closed with common spintle	100 Ω ... 10 MΩ
875	—	20,5	33	15,5	40	0,2	0,1	Doppelregler offen gemeinsame Welle Double control open with common spintle	100 Ω ... 10 MΩ
821	—	—	—	—	—	—	—	—	—
820	—	—	—	—	—	—	—	—	—

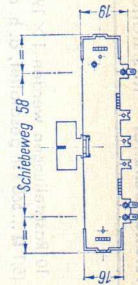
Typ 834 und 875: Gleichlaufabweichung  $\leq 6$  dB oder  $\leq 10$  dB  
Synchron variation

Bei linearen Kurven auch  $\leq 3$  dB

At linear curves also



### 515 Schicht-Schiebewiderstände • Push-button potentiometers



Nennlast • Nominal load  
lin. 0,4 W  
0,2 W

Widerstandsbereich • Resistance range  
100  $\Omega$  ... 10 M $\Omega$

## 515 Widerstands-Schalter • Resistance switch

In 20 bzw. 10 Raststellungen werden  $1 \times 19$  oder  $2 \times 9$  Widerstände  $0,05 \text{ W}$ , Klasse  $0,5$ , 1 oder 2 DIN 41 400 nach Wahl ( $5,1 \Omega \dots 560 \text{ k}\Omega$ ) geschaltet, d. h. der Widerstandswert wird stufenweise geändert.

In 20 resp. 10 located positions are  $1 \times 19$  or  $2 \times 9$  resistors  $0.05 \text{ W}$ , class  $0.5$ , 1 or 2 DIN 41 400 to be switched (values from  $5.1 \Omega$  to  $560 \text{ k}\Omega$ ), i. e. the resistance value is varied in steps.

Kontaktdruck  
Contact pressure

50...60 p

Anwendungsklasse  
Application class

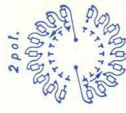
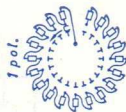
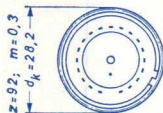
GPF ( $-40 \text{ }^\circ\text{C} / +85 \text{ }^\circ\text{C} / \leq 75\%$ )

max. Betriebsspannung  
max. operating voltage

60 V $\sim$

Schaltleistung  
Switch power

20 W bzw. 30 VA

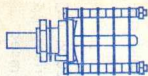


## 460 Drehschalter · Rotary switch

Typ 952

Schaltebenen · Wafers: 1, 2, 3, 4 oder 5  
pro Schaltebene 11 Schaltstellungen · per wafer 11 switch positions  
Schaltleistung · Switching power

Prüfspannung · Testing voltage  
Übergangswiderstand · Contact resistance  
Betriebstemperatur · Operating temperature

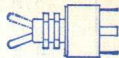


27,5 VA bei Wechselstrom · at AC  
7,5 W bei Gleichstrom · at DC

1000 V ~  
< 3 m $\Omega$   
-40 °C ... +85 °C

## 461 Kleinst-Kippschalter · Miniature toggle switch

1- oder 2polig · Single or double pole circuit breaker  
Belastbarkeit · Load capacity  
Betriebstemperatur · Operating temperature



1 A, 30 V-  
-25 °C ... +85 °C

## 460 Netzaste Typ 901 · Piano Key Mains Switch Type 901

für große Einschaltstromstöße · for high transient current pulses

Die Netzaste 901 ist speziell für Farb-Fernsehgeräte geeignet, kann jedoch auch für andere Geräte verwendet werden. Die spezielle Kontaktanordnung ermöglicht eine Belastung mit den sehr hohen Einschaltstromspitzen bei Farb-Fernsehgeräten. Kein Festschweißen der Kontakte, äußerst geringer Kontaktabbrand.

Die Netzaste 901 kann einzeln eingebaut werden, ist aber auch für den Anbau an Tastenaggregate geeignet.

Die Netzaste 901 ist von VDE, Semko und SEV geprüft und zugelassen.

**Nennlast:** 2 A/250 V $\sim$  oder 1 A/220 V $\sim$  mit Einschaltstromstößen bis zu 100 A, innerhalb von ca. 2 ms

**Lebensdauer:** > 30 000 Schaltungen  
(15 000 Schaltzyklen) mit Nennlast

**Kontaktdruck:** > 50 p

The piano key mains switch is highly suitable for colour TV sets, but may also be used in other units. The special contact arrangement allows loading with the very high transient current peaks in colour TV sets. Contacts do not automatically weld, negligible burning of contacts.

The mains key switch 901 may be fitted separately, but is also suitable for mounting on key assemblies.

The mains key switch 901 has been tested and approved by VDE, Semko and SEV.

**Nominal load:** 2 A/250 V AC or 1 A/220 V AC  
with transient current pulses up to 100 A within approx. 2 msec

**Life:** > 30,000 switching operations  
(15,000 switching cycles)  
at nominal load

**Contact pressure:** > 50 p

Kontaktübergangswiderstand:  $< 10 \text{ m}\Omega$

Prüfspannung:  $2000 \text{ V}\sim$

Tastendruck:  $< 2,5 \text{ kp}$

Die Netzaste 901 kann auf Wunsch zusätzlich mit einem (2-fachen) Schwachstrom-Umschalter versehen werden.

Nennlast:  $0,1 \text{ A}/250 \text{ V}\text{--}$  oder  $1 \text{ A}/12 \text{ V}\text{--}$

Kontaktdruck:  $> 40 \text{ p}$

Kontaktübergangswiderstand:  $< 15 \text{ m}\Omega$

Lebensdauer:  $> 30\,000$  Schaltungen mit Nennlast

Contact transit resistance:

$< 10 \text{ m}\Omega$

Test voltage:

$2,000 \text{ V DC}$

Key pressure:

$< 2.5 \text{ kp}$

On request the piano key mains switch 901 may be provided additionally with a (two-way) low-voltage reversing switch.

Nominal load:

$0.1 \text{ A}/250 \text{ V DC}$  or  $1 \text{ A}/12 \text{ V DC}$

Contact pressure:

$> 40 \text{ p}$

Contact transit resistance:

$< 15 \text{ m}\Omega$

Life:

$> 30,000$  switching operations at nominal load

## 460 Einbau-Netzschalter · Mains Switch

Diese Einbau-Netzschalter sind für Fernseh- und Rundfunkgeräte geeignet. Sie können jedoch auch für andere Geräte verwendet werden.

Die spezielle Konstruktion der Typen 15162 und 15164 ermöglicht eine Belastung mit den sehr hohen Einschaltstromspitzen bei Farbfernsehgeräten.

Die Einbau-Netzschalter sind von VDE, SEV und Semko geprüft und zugelassen.

These mains switches has been designed specifically for TV and radio sets though it may be used for other sets too.

The special construction of the types 15162 and 15164 allows loading with the very high transient current peaks in colour TV sets.

The mains switches has been tested and approved by VDE, SEV and Semko.

### Type

#### Nennlast · Rated load:

15142

2 A/250 V~

15164

4 A/250 V~

oder 1 A/220 V~ mit Einschaltstromstößen bis zu 100 A, innerhalb von 2 ms

or 1 A/220 V~ with transient current peaks up to 100 A within approx. 2 msec.

Lebensdauer · Life:  
> 20 000 Schaltungen (10 000 Schaltzyklen) mit Nennlast  
> 20 000 steps (10 000 switch cycles) at rated load

oder 1 A/220 V~ mit Einschaltstromstößen bis zu 100 A, innerhalb von 2 ms  
or 1 A/220 V~ with transient current peaks up to 100 A within approx. 2 msec.

< 10 m $\Omega$

2000 V~

< 800 p

> 25 p

Lebensdauer · Life:

> 20 000 Schaltungen (10 000 Schaltzyklen) mit Nennlast  
> 20 000 steps (10 000 switch cycles) at rated load

oder 1 A/220 V~ mit Einschaltstromstößen bis zu 100 A, innerhalb von 2 ms  
or 1 A/220 V~ with transient current peaks up to 100 A within approx. 2 msec.

< 10 m $\Omega$

2000 V~

< 800 p

> 25 p

Kontaktübergangswiderstand:

Contact transfer resistance:

< 10 m $\Omega$

2000 V~

< 600 p

> 25 p

Prüfspannung · Test voltage

Betätigungskraft:

Switch pressure:

Kontaktdruck:

Contact pressure:



## 460 Schalter mit Rastschloß · Switch with snap Lock

Typ 960

Der Schalter bestehend aus Schaltebene, Rastschloß und Federleiste kann im Baukastenprinzip in verschiedenen Kombinationen zusammengestellt werden.

The switch consisting of switch plane, snap lock and socket connector can be combined in various ways according to the brick principle.

Schaltschritt · Switch stop = 45°

entsprechend 8 Schaltstellungen, umlaufend schaltbar · i.e. 8 switch positions

Schaltleistung · Switch power

27,5 W ~ (AC) bei 250 mA ~ (AC)

7,5 W - (DC) bei 250 mA - (DC)

Prüfspannung · Test voltage

100 V - (VDC)

Isolationswiderstand · Insulation resistance

> 10<sup>4</sup> MΩ

Betriebstemperaturbereich · Range of operating temperature

-40 °C ... +100 °C

Abmessungen auf Anfrage · Dimensions on request

Dieser Buchseneinsatz ist zur Verwendung in der Nachrichtentechnik (Übertragungs- und Meßtechnik) bestimmt, z. B. zum Trennen von Leitungszügen und für Meßstellen.

Zu dem Buchseneinsatz passen Leitungs- bzw. Verbindungsstecker nach DIN 41 628.

Gehäuse: Makrolon

Buchsen: Sn Bz, versilbert

Betriebstemperatur:  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +90\text{ }^{\circ}\text{C}$

Isolationswiderstand von Kontakt zu Kontakt:  
 $> 10^6\text{ M}\Omega$

Übergangswiderstand:  $< 20\text{ m}\Omega$

Maximaler Betriebsstrom: 6 A

Schaltleistung: 100 W/250 VA

Abmessungen auf Anfrage · Dimensions on request

This jack insert is intended for use in telecommunication (transmission and measuring technique), e.g. to separate communication lines and for test positions.

Connection or junction plugs as per DIN 41 628 fit the jack insert.

Casing: Makrolon

Jacks: Sn Bz, livered

Operating temperature: from  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +90\text{ }^{\circ}\text{C}$

Insulating resistance: from contact to contact:  
 $> 10^6\text{ M}\Omega$

Transit resistance:  $< 20\text{ m}\Omega$

Max. operating current: 6 A

Switch power: 100 W/250 VA

Gedruckte Schaltungen als Bauelement für die gesamte Elektronik  
 Printed circuits as components for the entire electronics

#### Vorteile

Vermeiden von Schaltfehlern,  
 geringerer Platzbedarf,  
 gleichbleibende elektrische Werte,  
 übersichtlicher Aufbau,  
 Verringerung der Kosten.

#### Ausführung

einseitig oder zweiseitig gedruckte  
 Leiterplatten kompl. mit Löchern und  
 Konturen nach Ihren Unterlagen.

einseitig und zweiseitig gedruckte  
 Leiterplatten mit durchplattierten  
 Löchern. Die Leiterzüge und Durch-  
 plattierungen können entsprechend  
 Ihrer Bestellung blei-verzinkt, ver-  
 silbert oder vergoldet werden.

#### Material

1. Phenol-Hartpapier
2. Epoxyd-Hartpapier
3. Epoxyd-Glashartgewebe

Diese Materialien sind einseitig  
 oder zweiseitig kupferkaschiert mit  
 einer Auflage von 35 bzw. 38  $\mu\text{m}$  Cu.  
 Auf besonderen Wunsch 70 bzw.  
 76  $\mu\text{m}$  Cu Auflage

#### Druckvorlagen

Nach Ihren Druckvorlagen oder  
 nach übersandten Skizzen und den  
 dazugehörigen Angaben.

#### Advantages

Avoidance of wrong connections  
 smaller space requirement  
 constant electrical values  
 mounting perceptible at a glance  
 reduced cost

#### Design

Conductor plates, printed on one  
 side or both sides, complete with  
 holes and contours in accordance  
 with your specifications.

Conductor plates, printed on one  
 side or both sides with plated-  
 through holes. The conductor tracks  
 and through-platings can be sup-  
 plied in accordance with your orders  
 either lead-tinned, silvered or  
 gilded.

#### Material

1. Phenolic Laminated Paper
2. Epoxy Laminated Paper
3. Epoxy Glass Laminates

These materials are copper coated  
 either on one or both sides with  
 a coating of 35 or 38  $\mu$  copper. On  
 special request we can provide 70  
 or 76  $\mu\text{m}$  copper coating.

#### Master drawing

In accordance with your master  
 drawings or in accordance with  
 sketches submitted and the cor-  
 responding specifications.

## 462 Baugruppen · Assemblies

	Type	Tastenzahl Number of buttons	
<p>Schiebetasten Push-button switches</p>	<p>697I</p>	<p>2, 3, 4, 5</p>	<p>Je Taste sind 6 Umschaltungen möglich Each key unit allows 6 change over switching operations</p>
<p>Kleinst-Schiebetasten Miniature push-button switches</p>	<p>698/ 699I</p>	<p>2, 4</p>	<p>Je Taste sind 3 Umschaltungen möglich Each key unit allows 3 change over switching operations</p>

## 728 FS-Tuner · TV tuner

	Type	Kanäle Channels	Bild Picture	Ton Sound	
UHF- $\lambda$ /4-Transistor-Tuner	164	48	englische Norm British Standard		Handabstimmung · Manuel fine tuning automatische Scharfabstimmung (AFC)
Dioden-Allbandwähler Integrated tuner with variable capacitance diodes	162				Kapazitäts-Diodenabstimmung und Diodenumschaltung Capacitance diodes tuning and diodes switching
	167		CCIR		Kapazitäts-Diodenabstimmung capacitance diodes tuning
Tasten-Kombinationen Push-button units	152				Allbandwähler · Integrated tuner Zentraltaste · Master alignment 144-66000 628
Antriebs-Aggregate Driving aggregates					Potentiometer-Klappentaste Potentiometer switching unit 655

## Technischer Anhang

## Technical appendix

Der Technische Anhang entstand aus der Zusammenarbeit  
vieler Laboringenieure.

Resultate eigener theoretischer Überlegungen und  
Ergebnisse experimenteller Arbeiten steuerten bei:

Walter Beckenbach	Johann Mattfeld	Hans Sager
Dr. Fritz Bergtold	Hans-Karl Meiss	Robert Schach
Friedhelm Eckoldt	Helmut Moser	Rudolf Schubert
Gerhard Krumrein	Helmut Probst	Helmut Seifert
Georg Kummerfeldt	Heinz Rinderle	Karlernst Seifert
Ulrich Margenburg		Helmut Söllner

Die Beiträge wurden bearbeitet von:

Dr. Fritz Bergtold · Artur Köhler · Hans Sager · Karlernst Seifert

Redaktion:

Karl Braun · Rudolf Schiffel

# Inhalt

Seite

## Technischer Anhang

Russisches Alphabet .....	3
Zahlenfaktoren für dB-Angaben .....	4
Symmetrierglieder .....	6
Einfache Phasenschieber .....	14
Angaben zur Qualität von Halbleiter-Bauelementen .....	23
Erlaubte Arbeitsbereiche für Leistungstransistoren .....	31
Feldeffekt-Transistoren (FET) .....	36
Flipflops .....	42
Nullstellenfilter .....	54
Reflexions-Verzögerungsleitungen für PAL und SECAM .....	64
Europamasken .....	69
Lochmasken-Aufhängung mit Kompensation des Einflusses der Lochmasken-Temperatur .....	71
9 H-Zeilenendstufe mit Hochspannungskaskade .....	75
UKW-Eingangsstufe mit dem Transistor BF 314 .....	79
Anwendungen der Unijunction-Transistoren BSV 56 und BSV 57 .....	83
Programmierbarer Unijunction-Transistor BSV 58 .....	88
Schaltungen mit dem Photothyristor BPY 78 .....	92
Die Magnetdoppeldiode AHY 10 .....	98
Stichwörter-Verzeichnis .....	103

# Russisches Alphabet

Druck- schrift	Schreib- schrift	Aus- sprache	Druck- schrift	Schreib- schrift	Aus- sprache
А а	А а	a	Р р	Р р	er
Б б	Б б	bɛ	С с	С с	es
В в	В в	vɛ	Т т	Т т	tɛ
Г г	Г г	gɛ	У у	У у	u
Д д	Д д	dɛ	Ф ф	Ф ф	ɛf
Е е	Е е	jɛ, jɔ	Х х	Х х	xa
Ж ж	Ж ж	ʒɛ	Ц ц	Ц ц	tɛɛ
З з	З з	zɛ	Ч ч	Ч ч	tʃɛ
И и	И и	i	Ш ш	Ш ш	ʃa
Й й	Й й	i	Щ щ	Щ щ	ʃtʃa
К к	К к	ka	Ъ ъ	ъ	(hartes Zeichen)
Л л	Л л	ɛt	Ы ы	ы	i
М м	М м	ɛm	Ь ь	ь	(weiches Zeichen)
Н н	Н н	ɛn	Э э	Э э	ɛ
О о	О о	ɔ	Ю ю	Ю ю	ju
П п	П п	pɛ	Я я	Я я	ja



# Zahlenfaktoren für dB-Angaben

## Erläuterungen zur nebenstehenden Tabelle

In der Tabelle gelten die

### ● Zahlen in Normalschrift

für das Umrechnen von **Leistungsverhältnissen**:

$$+ 10 \cdot \lg \left( \frac{P_1}{P_2} \right) \text{ dB} \quad \text{in} \quad \left( \frac{P_1}{P_2} \right)$$

(wenn  $P_1 > P_2$ )

Beachte: Die Ziffern 1 und 2 im Index stehen hier nicht für Eingang und Ausgang, sondern bezeichnen nur zwei zu vergleichende Pegel.

### ● Zahlen in Kursivschrift

für das Umrechnen von **Spannungs- bzw. Stromverhältnissen** (nur zulässig, wenn sich die Spannungen bzw. Ströme auf gleiche Widerstandswerte beziehen):

$$+ 20 \cdot \lg \left( \frac{a_1}{a_2} \right) \text{ dB} \quad \text{in} \quad \left( \frac{a_1}{a_2} \right)$$

(wenn  $a_1 > a_2$ )

Hierbei bedeuten  $a_1$  entweder  $I_1$  oder  $U_1$  sowie dazu  $a_2$  entweder  $I_2$  oder  $U_2$ .

## Beispiele zu negativen dB-Werten

Wenn in den oben angegebenen Beziehungen  $a_1 < a_2$  (bzw.  $P_1 < P_2$ ) ist, dann erhält man negative dB-Werte.

Als Zahlenfaktor ergibt sich jeweils der Reziprokwert der in der Tabelle angegebenen Faktoren:

	Zahlenfaktor für		
	Leistungs- verhältnis	Spannungs- bzw. Stromverhältnis	
- 3 dB = $\frac{1}{+ 3 \text{ dB}}$	$\hat{=} \frac{1}{2,0} = 0,50$	$\frac{1}{1,41} \approx 0,7$	
- 6 dB = $\frac{1}{+ 6 \text{ dB}}$	$\hat{=} \frac{1}{4,0} = 0,25$	$\frac{1}{2,0} = 0,50$	
- 10 dB = $\frac{1}{+ 10 \text{ dB}}$	$\hat{=} \frac{1}{10,0} = 0,10$	$\frac{1}{3,16} \approx 0,3$	
- 20 dB = $\frac{1}{+ 20 \text{ dB}}$	$\hat{=} \frac{1}{100} = 0,01$	$\frac{1}{10,0} = 0,10$	

## Beispiele zum Verwenden der Tabelle

- Für die Angabe 28 dB für ein Leistungsverhältnis wird der Zahlenfaktor gesucht. In der Zeile zu 20 dB und der Spalte zu 8 dB steht in Normalschrift das Ergebnis: 631.
- Für die Angabe 7,5 dB für ein Spannungsverhältnis findet man in der Zeile zu 0,5 dB und in der Spalte zu 7 dB in Kursivschrift den der dB-Angabe entsprechenden Zahlenfaktor: 2,37.

+dB	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,0	1,26	1,58	2,0	2,51	3,16	4,0	5,01	6,31	7,94
	1,0	1,12	1,26	1,41	1,59	1,78	2,0	2,24	2,51	2,82
0,5	1,12	1,41	1,78	2,24	2,82	3,55	4,47	5,61	7,08	8,90
	1,06	1,91	1,33	1,50	1,68	1,88	2,11	2,37	2,66	2,98
10	10,0	12,6	15,8	20	25,1	31,6	39,8	50,1	63,1	79,4
	3,16	3,55	3,98	4,47	5,01	5,62	6,31	7,08	7,94	8,91
20	100	126	158	200	251	316	398	501	631	794
	10,0	11,2	12,6	14,1	15,9	17,8	20,0	22,4	25,1	28,2
30	1000	1260	1585	1995	2512	3160	3980	5010	6310	7943
	31,6	35,5	39,8	44,7	50,1	56,2	63,1	70,8	79,4	89,1
40	10000	12600	15850	19950	25120	31600	39800	50100	63100	79430
	100	112	126	141	159	178	200	224	251	282
50	100000	126000	158500	199500	251200	316000	398000	501000	631000	794300
	316	355	398	447	501	562	631	708	794	891
60	1000000	1122	1259	1413	1585	1778	1995	2239	2512	2818
	1000									
70	3162	3548	3981	4467	5012	5623	6310	7080	7943	8913
80	10000	11220	12590	14130	15850	17780	19950	22390	25120	28180

Zeilen in Normalchrift: für Leistungsverhältnisse      Zeilen in Kursivschrift: für Spannungs- bzw. Stromverhältnisse

# Symmetrierglieder

## Übersicht

Es werden Übergangsglieder behandelt, die zwischen einem gegen »Erde« elektrisch symmetrischen Anschluß und einem einpolig an »Erde« gelegten Anschluß einen störungsfreien Übergang vermitteln sollen.

Die dafür übliche Bezeichnung »Symmetrierglieder« trifft strenggenommen nicht für alle hier erwähnten Übergangsglieder zu, soll aber trotzdem auch in diesem Beitrag allgemein verwendet werden.

Die **Bilder 1 ... 4** zeigen die vorkommenden Fälle:

- Eine erd-symmetrische Spannungsquelle soll mit einem erd-unsymmetrischen Verbraucher zusammengeschaltet werden (Bilder 1 und 2), oder
- eine erd-unsymmetrische Spannungsquelle ist mit einem erd-symmetrischen Verbraucher zu verbinden (Bilder 3 und 4).

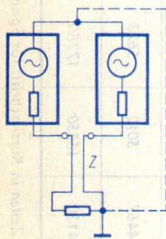


Bild 1

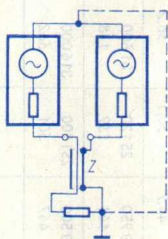


Bild 2

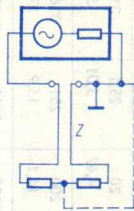


Bild 3

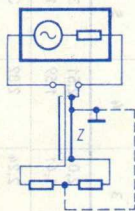


Bild 4

Für die erd-symmetrische Quelle sind hier — wie auch in den folgenden Bildern — zwei einander gleiche, miteinander in Reihe liegende Einzelquellen gezeichnet. Dementsprechend ist auch die erd-symmetrische Belastung als Reihenschaltung von zwei gleichen Widerständen dargestellt.

In den Bildern 1 und 3 ist jeweils eine Doppelleitung als Verbindung zwischen Quelle und Belastung gewählt, in den Bildern 2 und 4 dagegen ein Koaxialkabel.

Weil es sich bei der Verbindung des elektrischen Mittelpunktes der erd-symmetrischen Seite mit der »Erde« nicht um eine leitende Verbindung zu handeln braucht — oft ist sie nur kapazitiv vorhanden — wurde sie als gestrichelte Linie eingetragen. Aus den Bildern 1 ... 4 kann man ersehen, daß beim direkten Zusammenschalten von Quelle und Belastung ein unerwünschter Strom über diese Verbindung fließt.

Aufgrund dieses Stromes wird zumindest die Symmetrie der erd-symmetrischen Seite beeinträchtigt. Im Extremfall ergibt sich aber für die an den geerdeten Pol der erd-unsymmetrischen Seite angeschlossene Hälfte der erd-symmetrischen Quelle oder Belastung ein Kurzschluß.

Mit dem Zwischenschalten eines Symmetriergliedes kann man das verhindern. Hierfür bestehen im Prinzip zwei Möglichkeiten:

● Sperren der Verbindung zwischen dem elektrischen Mittelpunkt der erd-symmetrischen Seite und der Erde bzw. dem geerdeten Pol der erd-unsymmetrischen Seite. Dies kann erfolgen:

unter Ausnutzen der Resonanz mit einem Sperrkreis (Bilder 5 und 6) oder mit einer Drosselspule (Bild 7).

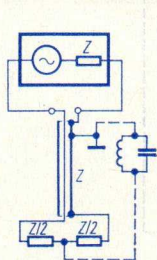


Bild 5

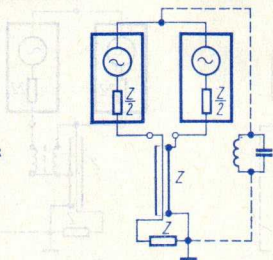


Bild 6

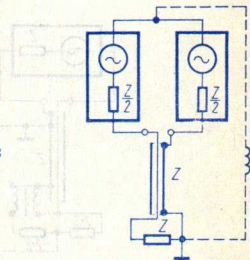


Bild 7

● Anschluß des geerdeten Pols der erd-unsymmetrischen Seite an einen künstlich hergestellten elektrischen Mittelpunkt zwischen den beiden Anschlüssen der erd-symmetrischen Seite. Da zwischen diesem Mittelpunkt und dem elektrischen Mittelpunkt der Anordnung der erd-symmetrischen Seite keine Spannung auftreten kann, bleibt eine Verbindung zwi-

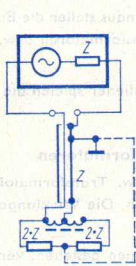


Bild 8

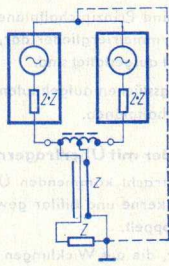


Bild 9

schen diesen Mittelpunkten stromlos. Zum Gewinnen eines künstlichen Mittelpunktes zwischen den Anschlüssen der erd-symmetrischen Seite dient z. B. eine mittelangezapfte Drosselspule, deren beide Hälften sehr fest miteinander magnetisch verkoppelt sind (Bilder 8 und 9). Dieser mit Mittelabgriff versehene Symmetrierzweig bedeutet insgesamt eine zusätzliche Belastung der Generatorseite. Falls sich das Symmetrierglied innerhalb eines

schmalen Frequenzbereichs nicht als nennenswerte Belastung auswirken darf, kann man die Drosselspule mit einem Kondensator zu einem Sperrkreis ergänzen.

Ein Vergleich zwischen den **Bildern 8 und 10** sowie zwischen den **Bildern 9 und 11** zeigt deren prinzipielle Übereinstimmung. Die Bilder 10 und 11 wurden eingefügt, um darauf hinzuweisen, daß es sich in den Bildern 8 ... 11 für den Anschluß der erd-unsymmetrischen Seite um die Phasenumkehr der Spannung einer Hälfte der erd-symmetrischen Seite handelt.

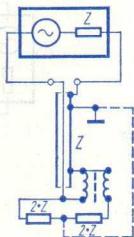


Bild 10

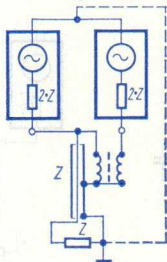


Bild 11

Wie aus dem vorstehenden Text und den dazu gehörenden Bildern folgt, wirken sich die Symmetrierglieder unabhängig davon aus, ob der Verbraucher oder die Quelle erd-symmetrisch aufgebaut ist.

### Ausgeführte Symmetrierglieder

Die Bilder 5 ... 11 sind Prinzipschaltpläne. Darüber hinaus stellen die Bilder 8 ... 11 Schaltpläne für solche Symmetrierglieder dar, die aus Transformatoren bzw. Übertragern bestehen bzw. hiermit ausgestattet sind.

Für die aus Leitungstücken aufgebauten Symmetrierglieder spielen die Bilder 5 ... 11 die Rollen von Ersatzschaltplänen.

### Symmetrierglieder mit Übertragern bzw. Transformatoren

Alle hierfür in Betracht kommenden Übertrager bzw. Transformatoren haben in sich geschlossene Ferritkerne und bifilar gewickelte Spulen. Die Wicklungen sind daher miteinander fest verkoppelt.

Symmetrierglieder, die aus Wicklungen auf Ferritkernen bestehen, verwendet man vorzugsweise für geringe Leistungen, d. h. beispielsweise zwischen erd-symmetrischen Empfangsantennen-Anschlüssen und den als Koaxialkabel ausgeführten Antennen-Niederführungen. Für sehr hohe Frequenzen sind solche Symmetrierglieder wegen der sich dabei auswirkenden Kapazitäten nicht geeignet.

**Bild 12** stellt ein Symmetrierglied dar, mit dem der (einseitige) Strom, der sonst über den an den Mantel des Koaxialkabels angeschlossenen Pol der erd-symmetrischen Seite und »Erde« fließen könnte, durch die dafür hohe Wicklungs-Induktivität gesperrt wird.

Für die einander entgegengesetzt gleichen Ströme jedoch, wie sie den in Bild 12 eingetragenen Pfeilspitzen entsprechen, sind die Impedanzen der beiden Transformatorseiten innerhalb eines sich sehr weit nach oben erstreckenden Frequenzbereiches vernachlässigbar.

Die Bilder 13 und 14 zeigen den »Guanella-Übertrager« mit zwei verschiedenen Wicklungsanordnungen. Es handelt sich um einen Doppelübertrager, dessen vier, paarweise bifilar ausgeführte Wicklungen mit einem gemeinsamen Ferritkern verkettet sind. Wie in den Bildern mit  $Z$  bzw.  $4 \cdot Z$  angedeutet ist, sind die Widerstands-Transformationen für Bild 13 mit  $1 : 1$  und für Bild 14 mit  $4 : 1$  (symmetrisch : unsymmetrisch) gegeben.

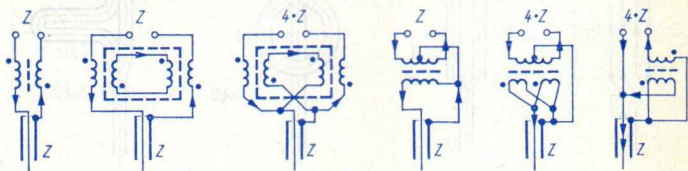


Bild 12

Bild 13

Bild 14

Bild 15

Bild 16

Bild 17

Bezüglich ihrer Wirkungsweise als Symmetrierglieder stimmen die Anordnungen nach Bild 12 ... 14 grundsätzlich überein. Als Ersatzschaltung kommt, wenn man von der Widerstands-Transformation (Bild 14) absieht, die Schaltung nach Bild 7 in Betracht. Man kann aber auch die Schaltung nach Bild 12 als Ersatzschaltung der beiden Übergangsglieder nach Bild 13 und 14 auffassen.

In den Symmetriergliedern gemäß Bild 15 und 16 handelt es sich um Übertrager, wie sie allgemein einem Übergang zwischen Gegentakt und Eintakt entsprechen. Der bifilaren Wicklung wegen sind die Windungszahlen beider Wicklungszeilen einander gleich. Bild 17 zeigt ein Symmetrierglied, wie es den Ersatzschaltungen der Bilder 8, 9, 10 und 11 genau entspricht.

### Symmetrierglieder mit Leitungsstücken

Die Anordnungen nach Bild 18 und 19 entsprechen der Anordnung des Guanella-Übertragers in der Schaltung nach Bild 14. Die das Symmetrierglied bildenden Leitungsstücke sind wie die Wicklungsteile im Falle des Bildes 14

von der erd-symmetrischen Seite her gesehen in Reihe und

von der erd-unsymmetrischen Seite aus betrachtet einander parallel geschaltet.

Man wählt die Länge dieser Leitungsstücke mit  $l \approx k \cdot \lambda/4$ , wobei  $k \approx 0,95$ .

Bild 20 zeigt eine Phasenumkehrschaltung, in der statt des Übertragers in der Anordnung nach Bild 17 eine  $\lambda/2$ -Leitung das Phasenumkehrglied darstellt. Die Länge der kreisförmig gezeichneten Umwegleitung muß unter Berücksichtigung des Verkürzungsfaktors  $k$  einer halben Wellenlänge entsprechen. (Verkürzungsfaktor  $k$  bei Koaxialkabel  $\approx 0,67$ .) Die Kreisform, in der die Umwegleitung gebogen ist, hat für ihre Funktion keine Bedeutung.

Die Anordnung gemäß Bild 20 läßt sich sehr einfach verwirklichen. Dieser Vorteil wird mit einer Stoßstelle erkaufte: Der symmetrische Eingang wird nicht mit  $4 \cdot Z$  sondern nur mit

2 · Z abgeschlossen. Man erreicht beim Verwenden einer Umwegleitung die Anpassung in der Weise, wie Bild 21 das erkennen läßt. Hierbei muß die Umwegleitung die Länge  $l$  des anderen Leitungstückes um möglichst genau  $\lambda/2$  übertreffen. Die zusätzliche  $\lambda/2$ -Leitung hat nämlich die Phasenumkehr für die daran angeschlossene eine Hälfte der erdsymmetrischen Seite zu besorgen.

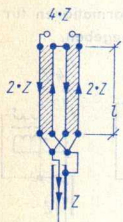


Bild 18

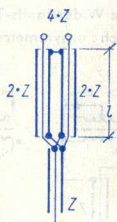


Bild 19

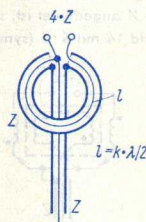


Bild 20

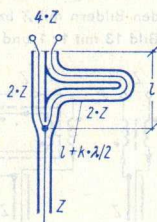


Bild 21

Als Ersatzschaltung der Anordnung nach Bild 20 und Bild 21 kann man Bild 17 auffassen.

**Bild 22** betrifft das Verwenden eines  $\lambda/4$ -Sperrtopfes als Sperre für den unerwünschten Strom ( $l \approx 0,95 \cdot \lambda/4$ ). Die hierzu gehörende Ersatzschaltung ist mit den Bildern 5 und 6 gegeben. Es handelt sich dabei um eine Sperrkreiswirkung. Der Sperrtopf ist — ebenso wie auch sonst das Koaxialkabel — im Schnitt dargestellt. Mit den Schraffuren soll die Schnittzeichnung etwas verdeutlicht werden.

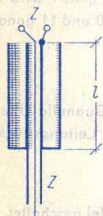


Bild 22



Bild 23



Bild 24

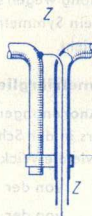


Bild 25

Bei etwas größeren Abweichungen von der Frequenz, zu der  $\lambda/4$  gehört, arbeitet dieses Symmetrierglied unbefriedigend, weil dabei die Sperrwirkung des Sperrtopfes erheblich abnimmt.

Einen so verwendeten Sperrtopf bezeichnet man nach dem Erfinder dieses Symmetriergliedes auch als **Lindenblatt-Topf** oder im Hinblick auf seine Form als **Bazooka**, was ursprünglich eine Panzerabwehr-Waffe mit einem dicken zylindrischen Rohr bedeutet.

Man bemißt das Verhältnis Außendurchmesser des Innenleiters zu Innendurchmesser des Topfes mit etwa 1 : 4. Ein so erreichter höherer Wellenwiderstand des Sperrtopfes ergibt die Ausdehnung seiner Wirksamkeit über ein größeres Frequenzband als dies mit einem kleineren Wellenwiderstand erreicht wird. Das gilt auch für alle folgenden mit  $\lambda/4$ -Leitungen aufgebauten Symmetrierglieder.

**Bild 23** veranschaulicht eine **Symmetrierschleife**. Diese schafft für den Anschluß des geerdeten Pols der erd-unsymmetrischen Seite einen gegen Erde spannungslosen Punkt der erd-symmetrischen Seite. Der erd-symmetrische Anschluß wird von der aus den beiden Halbkreisen bestehenden Schleife überbrückt. Die eine Seite der Symmetrierschleife besteht aus dem Kabelmantel bzw. aus einem diesen umhüllenden leitenden Rohr. Die andere Seite ist die spiegelbildlich angeordnete Nachbildung der leitenden Oberfläche der einen Seite. Jedes der beiden Enden der Symmetrierschleife ist mit je einem der erd-symmetrischen Anschlußpunkte verbunden. Die diesen Anschlüssen gegenüberliegende Schleifenmitte hat wegen der Erd-Symmetrie der Anordnung gegen Erde keine Spannung. Daraus folgt, daß der Koaxialkabelmantel auch bei dessen Erdung stromlos bleibt. Die in der Darstellung von Bild 23 gewählte Kreisform ist für die Funktion der Symmetrierschleife belanglos.

Bild 23 läßt erkennen, daß die erd-symmetrische Seite doppelt belastet ist, nämlich außer mit dem Eingang des Koaxialkabels auch mit der diesem Eingang parallelgeschalteten Schleife. Um die mit der Symmetrierschleife gegebene zusätzliche Belastung klein zu halten, bemißt man die Schleife so, daß sie für den erd-symmetrischen Anschluß einer an ihrem Ende kurzgeschlossenen  $\lambda/4$ -Leitung gleichkommt.

In diesem Falle kann das mit der Schleife erreichte Unterdrücken des zu sperrenden Stromes auch allein aus der Sperrwirkung der  $\lambda/4$ -Leitung erklärt werden. Bei größeren Frequenzabweichungen jedoch zeigt sich der Einfluß der hier gegebenen Symmetrierung: Sie ist an sich frequenz-unabhängig. Aufgrund dessen bleibt dabei der zu sperrende Strom auch bei größeren Abweichungen der Frequenz von der zu  $\lambda/4$  gehörenden Frequenz unterdrückt. Zuzufolge der mit der Frequenzabweichung sinkenden Sperrwirkung der für Resonanz geltenden  $\lambda/4$ -Leitung nimmt dann nur die zusätzliche Belastung zu.

Die Anordnung nach Bild 23, für die als Ersatzschaltungen wieder Bild 17 in Frage kommt, wird **EMI-Schleife** genannt. (EMI ist die Abkürzung des Namens »Electric and Musical Industries Ltd.« einer britischen Firma, die erstmals diese Symmetriereinrichtung für eine Antenne herausbrachte.)

Die Anordnung gemäß **Bild 24** kann man sowohl als langgestreckte Symmetrierschleife wie auch als an ihrem Ende kurzgeschlossene  $\lambda/4$ -Leitung auffassen. Beides ist richtig: Mit der symmetrischen Anordnung des leitenden Rohres (links) und des den Kabelmantel umschließenden leitenden Rohres (rechts) ergibt sich eine (langgestreckte) Symmetrierschleife und gleichzeitig eine  $\lambda/4$ -Leitung. Eine solche Anordnung wird gelegentlich **Pawsey-Symmetrierglied** genannt.

In Verbindung mit einem Dipol bildet das in Bild 24 links eingetragene Rohr mit dem sich waagrecht nach links erstreckenden Dipolarm eine Einheit.

Der andere Dipolarm wird dementsprechend mit einem senkrechten Rohrstück kombiniert, in das das Koaxialkabel eingezogen ist (Bild 25).



Man kann ein solches Symmetrierglied auch mit einem zusätzlichen Koaxialkabelstück verwirklichen, wobei die gut leitende Verbindung zwischen den beiden Kabelmänneln statt mit unmittelbarem Verlöten (wie in Bild 26 gezeigt) auch gemäß Bild 25 mit einer Schelle möglich ist.

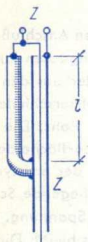


Bild 26

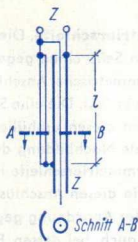


Bild 27

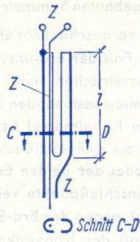


Bild 28

In den Bildern 27 und 28 wird gezeigt, wie man die an ihrem Ende kurzgeschlossene  $\lambda/4$ -Leitung raumsparend ausführen kann: In der Anordnung nach Bild 27 besteht sie einerseits aus dem Mantel der Koaxialleitung und andererseits aus einem zylindrisch gebogenen Blechstreifen, der an seinem (im Bild unteren) Ende mit dem Kabelmantel in gut leitender Verbindung steht. In der anderen Anordnung (Bild 28) ist der Kabelmantel bzw. ein diesen ersetzendes leitendes Rohr aufgeschlitzt und so geformt, wie es der Schnitt C-D zeigt. Der Innenleiter wird dabei so von der einen Hälfte des geschlitzten Stückes umschlossen, daß sich damit innerhalb dieses Abschnittes derselbe Wellenwiderstand  $Z$  ergibt, wie er für das weitergehende Koaxialkabel gilt. Man bezeichnet eine Ausführung nach Bild 28 manchmal auch als **Halbschalen-Symmetrierglied**.

**Bild 29** (Schnittzeichnung) macht deutlich, wie man eine  $\lambda/4$ -Leitung nach Bild 24 mit einer Abschirmung ergänzen kann. Diese Abschirmung wirkt sich zusätzlich als  $\lambda/4$ -Sperrtopf aus.

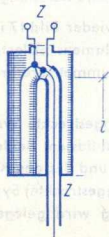


Bild 29

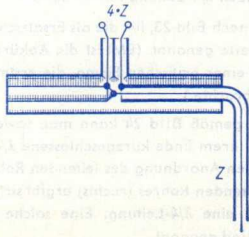


Bild 30

**Bild 30** (Schnittzeichnung) veranschaulicht, wie der Sperrtopf nach Bild 22 mit einem **Symmetriertopf (Lindenblatt-Symmetriertopf)** zu einem eigentlichen Symmetrierglied ergänzt wird.

## Widerstandsschaltungen als Symmetrierglieder

Mit Widerstandsschaltungen kann man Übergänge zwischen Erd-Symmetrie und Erd-Unsymmetrie nur unter Inkaufnahme beträchtlicher Verluste (Dämpfungen) erreichen. Widerstandsschaltungen sind aber recht einfach aufzubauen und innerhalb breiter Frequenzbereiche verwendbar.

**Bild 31** betrifft eine besonders einfache Symmetrierschaltung. Mit ihr wird die Symmetrie der erd-symmetrischen Seite bewahrt. Eine Anpassung besteht aber nur zwischen der erd-symmetrischen Seite und der Symmetrierschaltung, jedoch nicht zwischen dieser und der erd-unsymmetrischen Seite.

Mit einem Parallelwiderstand zum Eingang der erd-unsymmetrischen Seite kann man eine befriedigende Anpassung erreichen. Führt man aber die Symmetrierschaltung, so wie in **Bild 32** angedeutet, symmetrisch aus, dann bleibt die Symmetrie für die erd-symmetrische Seite nicht gewahrt.

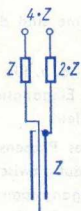


Bild 31

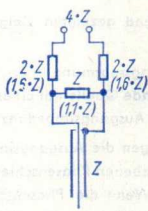


Bild 32

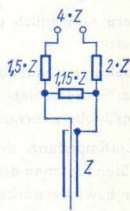


Bild 33

Anpassung und Symmetrie für die erd-symmetrische Seite erreicht man gewissermaßen mit einer Kombination der Widerstandsdimensionen nach Bild 31 und 32. Das **Bild 33** enthält die sich so ergebenden (abgerundeten) Werte.

Widerstandsschaltungen wird man als Symmetrierglieder nur für Meßschaltungen und zwar nur da verwenden, wo die hohe damit gegebene Dämpfung nicht stört. In derartigen Fällen aber sind solche Schaltungen vorteilhaft.

## Weitere Bezeichnungen

Häufig werden spezielle Glieder für den Übergang zwischen Erd-Symmetrie und Erd-Unsymmetrie »Balun-Glieder« bzw. »Balun-Leitungen« oder »Balun-Transformatoren« genannt. Das erweckt den Anschein, als handle es sich beim Vorsatz »Balun« um das Kennzeichen einer besonderen Ausführung. In Wirklichkeit ist Balun nur eine Abkürzung von **balanced** to **unbalanced** und sollte exakterweise lediglich in diesem Sinne gebraucht werden.

Manchmal findet man die Bezeichnung **Bazooka** allgemein für jede Art von kurzgeschlossener  $\lambda/4$ -Leitung. Genau genommen ist das aber ausschließlich eine der Bezeichnungen für einen Sperrtopf.

# Einfache Phasenschieber

## Übersicht

Unter einem Phasenschieber wird hier eine Schaltung bzw. Anordnung verstanden, mit der aus einer Wechselspannung eine dagegen in der Phase gedrehte Wechselspannung abgeleitet werden kann. Dabei sind durchweg Wechselspannungen mit zeitlich sinusförmigem Verlauf vorausgesetzt.

Mit diesen Phasenschiebern läßt sich im allgemeinen eine bestimmte Phasendrehung nur für eine einzige Frequenz erreichen.

In diesem Beitrag werden nur einfache Phasenschieber-Schaltungen behandelt. Brückenschaltungen bleiben hier ebenso wie das Doppel-T-Glied und das überbrückte T-Glied außer acht.

## Voraussetzungen

Insbesondere hinsichtlich der nachstehend gezeigten Zeigerdiagramme sind durchweg vorausgesetzt:

- eine belastungsunabhängige Eingangsspannung  $U_{AG}$  bzw.  $U_{in}$ , d. h. für das Verwenden der Phasenschieber eine speisende Quelle mit einer gegen die Eingangsimpedanz des Phasenschiebers vernachlässigbaren Ausgangsimpedanz und vor allem
- eine Lastimpedanz, die groß ist gegen die Ausgangsimpedanz des Phasenschiebers. In diesem Sinn fügt man die hier beschriebenen Phasenschieber auch häufig zwischen zwei Verstärker bzw. Verstärkerstufen ein. Wenn die Phasenschieber-Ausgangsspannung an einem zum Phasenschieber gehörenden Wirkwiderstand abgegriffen wird, kann dieser oft die Rolle des Eingangswiderstandes der nachfolgenden Schaltung übernehmen.

## Phasenschieber mit einer Reaktanz und einem Wirkwiderstand

Bild 1 stellt die Schaltung eines solchen Phasenschiebers dar. Die Spannung  $U_{AG}$ , von der eine dagegen in der Phase gedrehte Wechselspannung  $U_{BG}$  abzuleiten ist, liegt an der Reihenschaltung einer Kapazität  $C$  mit einem Wirkwiderstand  $R$ . Die in der Phase gedrehte Spannung wird am Widerstand  $R$  abgegriffen.

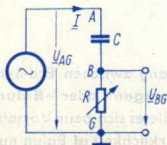


Bild 1



Bild 2

Bild 2 zeigt hierzu ein — für eine bestimmte Einstellung geltendes — Zeigerdiagramm. Der Strom  $I$  eilt der Spannung  $U_{AG}$  voraus. Die am Widerstand  $R$  abgegriffene Spannung  $U_{BG}$  ist mit dem Strom  $I$  in Phase. Mit dem Ändern des an  $R$  eingestellten Wider-

standwertes kann die Phase von  $\underline{U}_{BG}$  gegen die Phase von  $\underline{U}_{AG}$  im Bereich zwischen etwa  $0^\circ$  und nahezu  $+90^\circ$  gedreht werden. Der Betrag der Ausgangsadmittanz  $Y$  dieser Schaltung aus  $R$  und  $C$  ist unter der Voraussetzung, daß der Ausgangswiderstand der die Schaltung speisenden Quelle vernachlässigt werden darf, gegeben mit

$$|Y| = \left| \sqrt{(\omega \cdot C)^2 + (1/R^2)} \right|$$

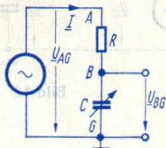


Bild 3



Bild 4

Die **Bilder 3** und **4** entsprechen den **Bildern 1** und **2**, wobei lediglich die Rollen von  $R$  und  $C$  miteinander vertauscht sind. Hiermit ergibt sich für  $\underline{U}_{BG}$  gegen  $\underline{U}_{AG}$  die Möglichkeit einer Phasenverschiebung zwischen fast  $0^\circ$  und nahezu  $-90^\circ$ .

Als Reaktanzen dienen in den Schaltungen gemäß den **Bildern 5 ... 8** Induktivitäten anstelle von Kapazitäten. In den Spulen, mit denen die Induktivitäten verwirklicht werden, sind die Verluste höher als in den Kondensatoren, die als Kapazitäten dienen. Deshalb betragen

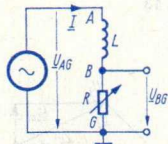


Bild 5



Bild 6

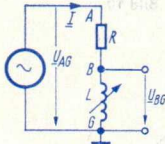


Bild 7



Bild 8

die Phasenwinkel zwischen  $\underline{U}_{AB}$  und  $\underline{U}_{BG}$  hier weniger als  $90^\circ$ . Die in den **Bildern 6** und **8** eingetragenen Spannungszeiger-Dreiecke sind in Wirklichkeit etwas stumpfwinklig. Das bedeutet, daß in diesen Schaltungen zwischen  $\underline{U}_{BG}$  und  $\underline{U}_{AG}$  eine Verschiebung von  $90^\circ$  noch weniger zu erreichen ist, als mit dem Verwenden eines Kondensators.

### Phasenkettens

Mit den vorstehend behandelten Phasenschiebern kann eine Phasenverschiebung von genau  $90^\circ$  nicht erreicht werden.

Diese erhält man aber z. B. mit der Kettenschaltung zweier gleichartiger Phasenschieber nach **Bild 1** oder **3** oder **5** oder **7**, wobei man als Reaktanzen meistens Kapazitäten bevorzugt. So folgen z. B. zweigliedrige Kettenschaltungen nach **Bild 9** und **12** aus den Schaltungen nach **Bild 1** und **3**.

Eine Schaltung nach Bild 9 bezeichnet man als **RC-Phasenkette erster Art**, während man eine Schaltung nach Bild 12 **RC-Phasenkette zweiter Art** nennt.

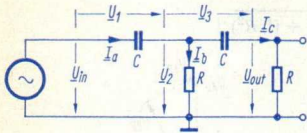


Bild 9

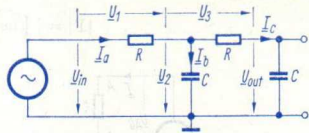


Bild 12

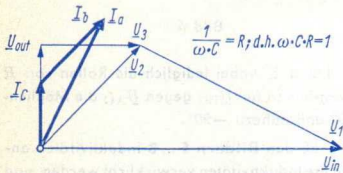


Bild 10

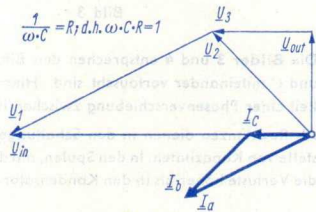


Bild 13

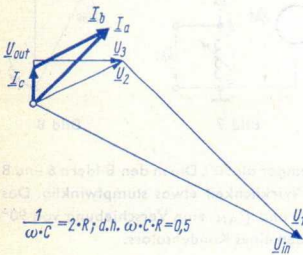


Bild 11

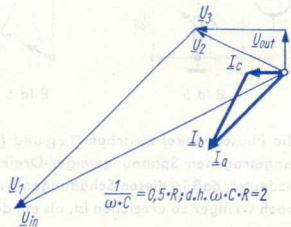


Bild 14

Für diese zweigliedrigen Kettenschaltungen gilt allgemein (wenn die Schaltungselemente im Längsweig alle mit  $Z_1$  und diejenigen in den Querzweigen alle mit  $Z_2$  bezeichnet sind):

$$\frac{U_{out}}{U_{in}} = \frac{Z_2^2}{Z_1^2 + 3 \cdot Z_1 \cdot Z_2 + Z_2^2}$$

Daraus folgt für eine zweigliedrige RC-Phasenkette erster Art (Bild 9):

$$\frac{U_{\text{out}}}{U_{\text{in}}} = \frac{R^2 \cdot \omega^2 \cdot C^2}{R^2 \cdot \omega^2 \cdot C^2 - 1 - j \cdot 3 \cdot R \cdot \omega \cdot C}$$

und für eine solche Phasenkette zweiter Art (Bild 12):

$$\frac{U_{\text{out}}}{U_{\text{in}}} = \frac{-1}{R^2 \cdot \omega^2 \cdot C^2 - 1 - j \cdot 3 \cdot R \cdot \omega \cdot C}$$

Es gehören

zu Bild 9 die Zeigerdiagramme Bilder 10 und 11

zu Bild 12 die Zeigerdiagramme Bilder 13 und 14

Solche Zeigerdiagramme entwickelt man vom Ausgang der Schaltung her: Man beginnt dabei mit der Ausgangsspannung und dem hierzu gehörenden Strom.

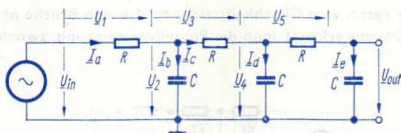


Bild 15

Wie aus den Bildern 10, 11, 13 und 14 zu entnehmen ist, sind mit zwei Gliedern Phasendrehungen bis zu  $180^\circ$  noch nicht möglich, obwohl man damit weit über  $90^\circ$  hinauskommen kann. Eine Phasendrehung von  $180^\circ$  erreicht man erst mit drei Gliedern der Kettenschaltung.

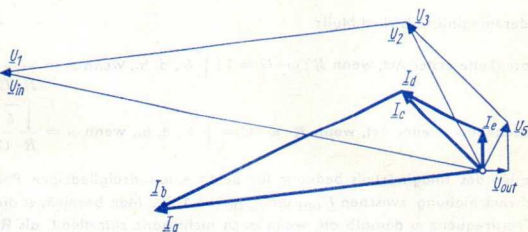


Bild 16

Bild 15 zeigt eine solche, gemäß Bild 12 (bzw. Bild 3) aufgebaute Kettenschaltung. Dazu bringt Bild 16 ein Zeigerdiagramm für den Fall

$$\frac{1}{\omega \cdot C} = 0,5 \cdot R$$

Für eine aus drei Gliedern gebildete Phasenkette gilt mit den Bezeichnungen in **Bild 17** allgemein:

$$\frac{\underline{U}_{out}}{\underline{U}_{in}} = \frac{Z_2^3}{Z_1^3 + 5 \cdot Z_1^2 \cdot Z_2 + 6 \cdot Z_1 \cdot Z_2^2 + Z_2^3}$$

Daraus folgt für die dreigliedrige  $RC$ -Phasenkette erster Art:

$$\frac{\underline{U}_{out}}{\underline{U}_{in}} = \frac{R^2 \cdot \omega^2 \cdot C^2}{R^2 \cdot \omega^2 \cdot C^2 - 5 + j \cdot (1 : R \cdot \omega \cdot C - 6 \cdot R \cdot \omega \cdot C)}$$

und für die dreigliedrige  $RC$ -Phasenkette zweiter Art:

$$\frac{\underline{U}_{out}}{\underline{U}_{in}} = \frac{1}{1 - 5 \cdot R^2 \cdot \omega^2 \cdot C^2 - j \cdot R \cdot \omega \cdot C \cdot (R^2 \cdot \omega^2 \cdot C^2 - 6)}$$

In den Nennern der rechts vom Gleichheitszeichen stehenden Brüche ist jeweils ein Imaginärteil enthalten. Daraus erkennt man die Phasenverschiebung zwischen  $\underline{U}_{out}$  und  $\underline{U}_{in}$

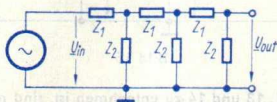


Bild 17

Der Wert des Imaginärteils wird Null:

für die Phasenkette erster Art, wenn  $R \cdot \omega \cdot C = 1 : \sqrt{6}$ , d. h., wenn  $\omega = \frac{1}{R \cdot C \cdot \sqrt{6}}$

für die Phasenkette zweiter Art, wenn  $R \cdot \omega \cdot C = \sqrt{6}$ , d. h., wenn  $\omega = \frac{\sqrt{6}}{R \cdot C}$

Das Wegfallen des Imaginärteils bedeutet für beide Arten dreigliedriger Phasenketten eine Phasenverschiebung zwischen  $\underline{U}_{out}$  und  $\underline{U}_{in}$  von  $180^\circ$ . Man bezeichnet die dazu gehörende Kreisfrequenz  $\omega$  deshalb oft, wenn auch nicht ganz zutreffend, als **Resonanz-Kreisfrequenz**  $\omega_0$ . Für diese ergibt sich in beiden Fällen:

$$\frac{\underline{U}_{out}}{\underline{U}_{in}} = -\frac{1}{29}$$

Man beachte, daß die Resonanz-Kreisfrequenz  $\omega_0$  für die Phasenkette zweiter Art bei gleichen Werten von  $R$  und  $C$  sechsmal so hoch ist wie die für die Phasenkette erster Art.

## Phasenschieber mit Reihen- und Parallelschaltung von Wirkwiderstand und Kapazität

Aus einem solchen Phasenschieber besteht beispielsweise die eine Seite der Wien-Bücke. Bild 18 zeigt die Schaltung. Die Bilder 19 ... 21 enthalten hierzu Zeigerdiagramme.

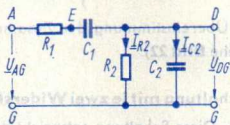


Bild 18

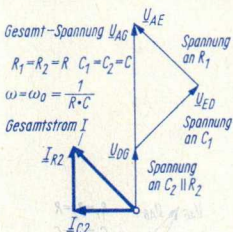


Bild 19

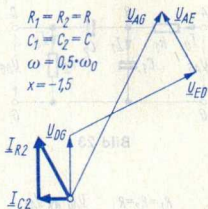


Bild 20

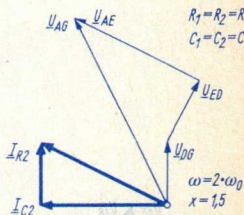


Bild 21

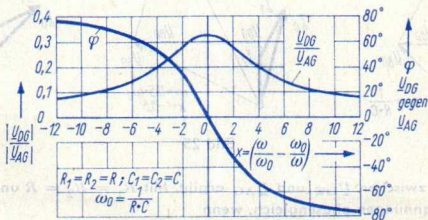


Bild 22

Diese Phasenschieber-Schaltung wird häufig verwendet, wenn einer bestimmten Frequenz die Phasengleichheit der abgegriffenen Spannung  $U_{DG}$  mit der angelegten Gesamtspannung  $U_{AG}$  zugeordnet sein soll. Dafür wählt man meistens  $R_1 = R_2 = R$  und  $C_1 = C_2 = C$ . Hiermit gilt für Phasengleichheit (Bild 19):

$$\omega_0 = \frac{1}{R \cdot C} \quad \text{und allgemein, wenn}$$



$$\left( \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right) = x$$

gesetzt wird:

$$\frac{\underline{U}_{DG}}{\underline{U}_{AG}} = \frac{1}{3 + j \cdot x}$$

$$\frac{|\underline{U}_{DG}|}{|\underline{U}_{AG}|} = \frac{1}{\sqrt{9 + x^2}}$$

$$\tan \varphi = -\frac{x}{3}$$

Man beachte die prinzipielle Übereinstimmung der Zusammenhänge mit denen, die für einen Resonanzkreis gelten (siehe **Bild 22**).

### Weitere Phasenschieber-Schaltung mit je zwei Widerständen und Kondensatoren

**Bild 23** enthält den Schaltplan. Diese Schaltung entspricht dem einen Zweig der **Sulzer-Brücke**. Wie bei der Wien-Brücke nutzt man auch hier aus, daß sich für eine Frequenz

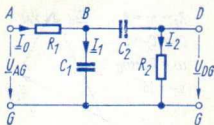


Bild 23

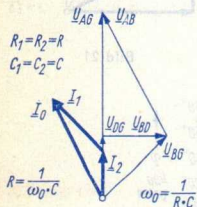


Bild 24

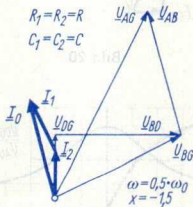


Bild 25

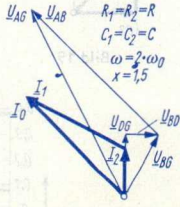


Bild 26

Phasengleichheit zwischen  $\underline{U}_{DG}$  und  $\underline{U}_{AG}$  ergibt. Mit  $R_1 = R_2 = R$  und  $C_1 = C_2 = C$  werden beide Spannungen phasengleich, wenn

$$R = \frac{1}{\omega_0 \cdot C}$$

**Bild 24** zeigt hierzu das Zeigerdiagramm. In den **Bildern 25** und **26** sind die Zeigerdiagramme für  $\omega = 0,5 \cdot \omega_0$  und  $\omega = 2 \cdot \omega_0$  dargestellt.

### Phasenschieber mit induktiver und kapazitiver Reaktanz

Hierbei handelt es sich um Schaltungen, bei denen die Phasenverschiebung zwischen der Eingangsspannung (hier  $\underline{U}_{AG}$ ) und der Ausgangsspannung auf Werte zwischen etwa  $0^\circ$  und

fast  $180^\circ$  gebracht werden kann. **Bild 27** stellt die zumeist verwendete Schaltung dar. Die **Bilder 28** und **29** enthalten zwei dafür geltende Zeigerdiagramme. Das Bild 28 betrifft den häufig vorkommenden Fall der  $90^\circ$ -Phasenverschiebung zwischen Ausgangs- und Eingangsspannung. Er tritt dann ein, wenn die Beziehung gilt:

$$\frac{1}{\omega \cdot C} = \omega L$$

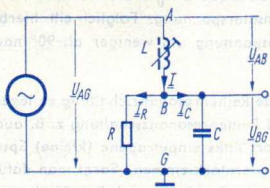


Bild 27

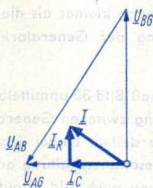


Bild 28

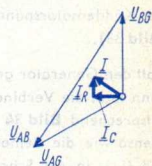


Bild 29

Dies ist jedoch nicht der Resonanzfall, denn weder der Eingangs- noch der Ausgangswiderstand ist reell, d. h., weder die Eingangsspannung  $U_{AG}$  noch die Ausgangsspannung  $U_{BG}$  ist mit dem Strom  $I$  phasengleich. Bild 29 läßt erkennen, daß auch größere Phasenverschiebungen zu erreichen sind. In beiden Zeigerdiagrammen sind gleiche Beträge der Eingangsspannung und voneinander abweichende Werte der als einstellbar eingetragenen Induktivität  $L$  vorausgesetzt.

### Phasenschieber mit Resonanzschaltung

**Bild 30** zeigt eine aus einem Generator gespeiste Reihenresonanzschaltung. Sie besteht aus einer mit Verlusten behafteten Spule und aus einem dazu vergleichsweise verlustfreien Kondensator. Im Resonanzfall heben sich die induktive Komponente der Spulenspannung und die Kondensatorspannung gegenseitig auf. Dabei stellt die Reihenresonanzschaltung

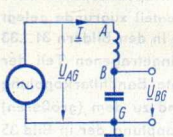


Bild 30

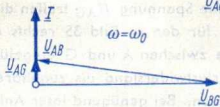


Bild 31



Bild 32

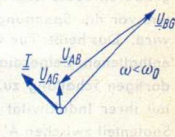


Bild 33

für den Generator einen reellen Widerstand dar. Deshalb eilt im Resonanzfall die Kondensatorspannung  $U_{BG}$  der Generatorklemmenspannung  $U_{AG}$  um genau  $90^\circ$  nach (**Bild 31**). Bei Abweichungen von der Resonanz heben sich für den Generator die induk-



# Angaben zur Qualität von Halbleiter-Bauelementen

## Qualität

Die Qualität eines technischen Erzeugnisses ist der Grad seiner Eignung, dem vorgesehenen Verwendungszweck zu genügen. Diese Eignung wird von Qualitätsmerkmalen bestimmt. Hierzu gehören z. B.: Vollkommenheitsgrad der Ausführung, Einhalten der technischen Daten, Gleichmäßigkeit, Ausschußquote und Zuverlässigkeit.

Das Abgrenzen sämtlicher in Betracht zu ziehender Qualitätsmerkmale führt zur Aussage über die Qualität des Erzeugnisses. Es ist im Einzelfall zu prüfen, welche Forderungen im Interesse der Wirtschaftlichkeit und gemäß den technischen Möglichkeiten vertretbar sind. Im allgemeinen muß hieraus — je nach Verwendungszweck — ein Kompromiß geschlossen werden.

## Qualitätsvereinbarungen

Jeder Hersteller von Halbleiter-Bauelementen ist in der Lage, die für einen bestimmten Verwendungszweck gewünschte Qualität der Erzeugnisse zu liefern. Den Anforderungen entsprechen dann die entstehenden Kosten und damit auch die Preise.

Deshalb müssen Vereinbarungen ein möglichst objektives Beurteilen der Qualität erlauben und den Interessen der Anwender sowie denen der Hersteller entgegenkommen.

Das Herstellen von Halbleiter-Bauelementen geschieht als Massenproduktion. Daher ist es wirtschaftlich nicht tragbar, jedes einzelne Bauelement auf Einhaltung der propagierten Grenzen aller Qualitätsmerkmale zu überprüfen. Moderne Massenproduktion ergibt aber eine hohe Gleichmäßigkeit des Fertigproduktes. Deshalb genügen Stichprobenprüfungen zum Beurteilen der Qualität. Bei diesen werden die für den jeweiligen Verwendungszweck wichtigen Parameter im allgemeinen nach der Gut-Schlecht-Methode (**Attributprüfung**) beurteilt. Schlecht bedeutet dabei: Vorhandensein von Fehlern.

Die Qualitätsvereinbarungen beziehen sich auf das Festlegen der zu überprüfenden Qualitätsmerkmale, der Fehlerklassifizierung, sowie der Meßmethoden und der Stichprobenvorschrift bzw. des Stichprobenplans. **Stichprobenvorschriften** sind Vorschriften für das Entnehmen der Stichproben und das Bewerten ihrer Ergebnisse. In **Stichprobenplänen** werden Stichprobenvorschriften mit gleichartigen Beurteilungen zusammengefaßt.

Für die Halbleiter-Bauelemente von AEG-TELEFUNKEN werden empfohlen:

- ein Einfach-Stichprobenplan in Anlehnung an STD-105 D\*, Prüfstufe II (Werknorm AEG 1415),

\*) MIL-STANDARD

- ein Doppelt-Stichprobenplan in Anlehnung an STD-105 D, Prüfstufe II (Werknorm AEG 1415, Beiblatt 1) und
- Stichprobenpläne für zerstörende Prüfung und Identitätsprüfung in Anlehnung an STD-105 D, Prüfstufen S3 und S4 (Werknorm AEG 1416).

### Für die Stichprobenprüfungen wesentliche Begriffe

Ausgangspunkt für das Beurteilen der Qualität ist das **Los (der Posten)**, nämlich die Menge der Bauelemente, deren Qualität gemeinsam beurteilt wird.

Die Anzahl der Bauelemente eines Loses heißt **Losgröße  $N$** . Man wählt sie z. B. entsprechend der Fertigungscharge, der Bestellmenge oder der Liefermenge.

Voraussetzung für das Anwenden aller Stichprobenpläne sind **repräsentative Stichproben**. Diese sollen ein möglichst zutreffendes Abbild der tatsächlichen Beschaffenheit des Loses geben. Man erhält sie mit wahllosem Entnehmen einer genügend großen Anzahl von Bauelementen aus möglichst vielen Stellen bzw. Schichten des Loses (jedes Bauelement im Los muß die gleiche Chance haben, als Stichprobe entnommen zu werden).

Die Anzahl der Bauelemente der Stichprobe heißt **Stichprobenumfang  $n$** . In den Stichprobenplänen sind für ein bestimmtes Qualitätsniveau Mindest-Stichprobenumfang und Losgröße einander zugeordnet.

Die **Annahmezahl  $c$**  ist die größte für die Annahme eines Loses zulässige Anzahl von Fehlern bzw. fehlerhaften Bauelementen in einer Stichprobe.

Wird bei der Eingangskontrolle des Verbrauchers eine Stichprobenprüfung mit vereinbarten Werten für den Stichprobenumfang  $n$  und die Annahmezahl  $c$  durchgeführt und überschreitet die gefundene Fehlerzahl die Annahmezahl  $c$ , so ist je nach Vereinbarung ein Verweigern der Annahme des gesamten Loses oder die Forderung nach Aussortieren der Fehler im Los die Folge.

Wenn in einer Stichprobe mit dem Umfang  $n$  bei einem bestimmten **prozentualen Fehleranteil  $p'$**  des Loses  $c$  Fehler bzw. fehlerhafte Bauelemente zugelassen sind, hat das Los eine bestimmte **Annahmewahrscheinlichkeit  $L$**  (die Wahrscheinlichkeit angenommen zu werden, Zahl zwischen 0 und 1).

Die **Annahmekennlinie (Operations Charakteristik, OC)** veranschaulicht den Zusammenhang zwischen

- dem prozentualen Fehleranteil  $p'$  im zu beurteilenden Los und
- der Annahmewahrscheinlichkeit  $L$  für das Los

bei einer Stichprobenprüfung mit festgelegten Werten für

- den Stichprobenumfang  $n$  und
- die Annahmezahl  $c$ .

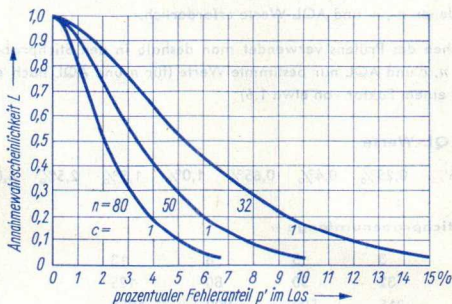
**Bild 1** zeigt als Beispiel drei Annahmekennlinien aus dem Einfach-Stichprobenplan AEG 1415. Diese Kennlinien gelten für den Stichprobenumfang  $n = 32, 50, 80$  und für die Annahmezahl  $c = 1$ . Es handelt sich somit um drei verschiedene Stichprobenvorschriften. Man erkennt aus diesem Bild:

- Die Annahmewahrscheinlichkeit  $L$  nimmt (bei gegebenen Werten für  $n$  und  $c$ ) mit zunehmendem prozentualen Fehleranteil  $p'$  im Los ab. So zeigt z. B. die Kurve für  $n = 32, c = 1$  in Bild 1:

Prozentualer Fehleranteil $p'$	1%	2%	4%	8%
Annahmewahrscheinlichkeit $L$	0,95	0,87	0,64	0,28

- Die Annahmewahrscheinlichkeit  $L$  sinkt auch bei festem prozentualen Fehleranteil  $p'$  bei gleicher Annahmezahl  $c$  mit vergrößertem Stichprobenumfang  $n$ , denn die Anzahl der Fehler bzw. fehlerhaften Bauelemente steigt mit dem Stichprobenumfang an. Aus den Kurven in Bild 1 kann man z. B. für den Fehleranteil  $p' = 4\%$  und die Annahmezahl  $c = 1$  entnehmen:

Stichprobenumfang $n$	32	50	80
Annahmewahrscheinlichkeit $L$	0,64	0,41	0,18



**Bild 1**

Der Verlauf der Annahmekennlinien für gleichbleibende Annahmezahl  $c$  wird mit zunehmendem  $n$  immer steiler. Mit Vergrößern des Stichprobenumfangs  $n$  nähert man sich der **Vollprüfung**, (Prüfen sämtlicher Bauelemente im Los, d. h.  $n = N$ ). Hierbei hat die Annahmekennlinie einen exakt rechtwinkligen Verlauf, denn es gilt dann nur noch

$L = 1$  d. h. Annahme des Loses, wenn die Fehleranzahl höchstens gleich der Annahmezahl  $c$  ist und

$L = 0$  also Los nicht angenommen, wenn die Fehleranzahl größer als die Annahmezahl  $c$  ist.

### Gutgrenze, AQL

Die Gutgrenze, der **AQL-Wert** (acceptable quality level = annehmbares Qualitätsniveau), ist der Fehlerprozentsatz, der in den einzelnen Lieferlosen höchstens enthalten sein sollte. Lose, deren prozentualer Fehleranteil  $p'$  gleich oder kleiner als der AQL-Wert ist, werden mit großer Wahrscheinlichkeit aufgrund von Stichprobenprüfungen angenommen. Diese Annahmewahrscheinlichkeit beträgt wenigstens 0,9. Demnach bedeutet z. B. AQL = 4%, daß Lose mit einem prozentualen Fehleranteil  $p' \leq 4\%$  eine Annahmewahrscheinlichkeit  $L \geq 0,9$  haben, wenn Stichprobenprüfungen durchgeführt werden. (Demgegenüber würden bei Vollprüfung alle Lose angenommen, wenn  $p' \leq 4\%$  vereinbart war.) Überschreitet der prozentuale Fehleranteil  $p'$  im Los den AQL-Wert, so nimmt die Annahmewahrscheinlichkeit je nach vereinbarter Stichprobenvorschrift (Stichprobenumfang  $n$ , Annahmezahl  $c$ ) mehr oder weniger stark ab (siehe Annahmekennlinien).

### Annahmekennlinien und AQL-Werte im AEG-TELEFUNKEN-Stichprobenplan

Würde als Gutgrenze (als AQL-Wert) genau der Prozentwert  $p'$  verwendet, zu dem sich für bestimmte  $n$ - und  $c$ -Werte exakt  $L = 0,9$  ergäbe, so wäre dazu das Festlegen sehr vieler verschiedener  $n$ -,  $c$ - und AQL-Werte erforderlich.

Zum Vereinfachen des Prüfens verwendet man deshalb in den Stichprobenplänen nach STD-105 D für  $n$ ,  $c$  und AQL nur bestimmte Werte (für  $n$  und AQL nach einer geometrischen Reihe mit einem Faktor von etwa 1,6):

#### Festgelegte AQL-Werte

0,1% 0,15% 0,25% 0,4% 0,65% 1,0% 1,5% 2,5% 4,0% 6,5%

#### Festgelegte Stichprobenumfänge $n$

2	3	5	8	13
20	32	50	80	125
200	315	500	800	1250

#### Festgelegte Annahmezahlen $c$

0 1 2 3 5 7 10 14 21

Die Annahmezahlen  $c$  sind so gewählt, daß ein Vergrößern von  $c$  um eine Stufe bei gegebenem  $n$  den nächst größeren AQL-Wert bzw. bei gegebenem AQL-Wert den nächst höheren Wert von  $n$  ergibt.

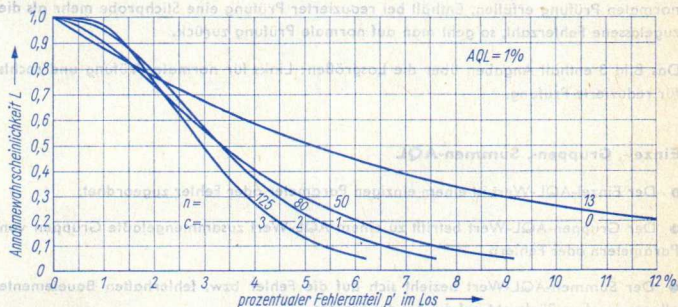
Ausnahme: Übergang von  $c = 0$  auf  $c = 1$ . Dafür folgt bei gegebenem  $n$  das Vergrößern des AQL-Wertes bzw. bei gegebenem AQL-Wert das Vergrößern von  $n$  etwa auf das Vierfache.

**Beispiele:**

$n = 32:$	$c = 2$	AQL = 2,5%;	$c = 3$	AQL = 4%
AQL = 2,5%;	$c = 2$	$n = 32;$	$c = 3$	$n = 50$
$n = 13:$	$c = 0$	AQL = 1%;	$c = 1$	AQL = 4%
AQL = 2,5%;	$c = 0$	$n = 5;$	$c = 1$	$n = 20$

Mit den so festgelegten Werten von  $n$  und  $c$  erhält man Annahmekennlinien, die für die festgelegten AQL-Werte Annahmewahrscheinlichkeiten von  $L \approx 0,9$  ergeben.

**Bild 2** enthält Annahmekennlinien für AQL = 1% aus dem AEG-TELEFUNKEN-Stichprobenplan.



**Bild 2**

Steilere Annahmekennlinien bedeuten eine genauere Aussage, aber auch einen erhöhten Prüfaufwand. Aus diesem Grunde haben sich Hersteller und Verbraucher auf diese, einen Kompromiß darstellenden Kennlinien geeinigt. Sie ermöglichen ein recht gutes Beurteilen der Qualität.

In den Qualitätsprüffeldern der Hersteller werden die Stichprobenprüfungen normalerweise mit einem niedrigeren AQL-Wert, d. h. gemäß einer steileren Annahmekennlinie vorgenommen. Damit wird ein überhöhter Fehleranteil in der Fertigung leichter bemerkt, so daß sofort dagegen eingeschritten werden kann.



## Stichprobentabellen

Die Annahmekennlinien sind unter der Voraussetzung errechnet, daß die Losgrößen  $N$  mindestens 10mal so groß wie die Stichprobenumfänge  $n$  sind. Damit werden die Annahmekennlinien unabhängig von den Losgrößen. Man hat sich jedoch im Interesse der Vereinheitlichung und der Wirtschaftlichkeit darauf geeinigt, in Stichprobentabellen bestimmte Stichprobenvorschriften, d. h. bestimmte Werte von  $n$  und  $c$ , bei gegebener Losgröße  $N$  und gefordertem AQL-Wert festzulegen.

Bild 3 zeigt als Beispiel die Stichprobentabelle aus dem Einfach-Stichprobenplan AEG 1415. Wenn nichts anderes vereinbart ist, werden bei AEG-TELEFUNKEN die Stichprobenprüfungen nach dieser Tabelle vorgenommen.

## Normale Prüfung, reduzierte Prüfung

Die **reduzierte Prüfung** bedeutet gegenüber der **normalen Prüfung** ein Verringern des Prüfaufwandes. Sie kommt in Betracht, wenn die Fertigungsqualität der Lose erfahrungsgemäß den Anforderungen entspricht. Bedingung für das Anwenden der reduzierten Prüfung ist, daß mindestens 10 aufeinanderfolgende Lieferungen die Bedingungen der normalen Prüfung erfüllen. Enthält bei reduzierter Prüfung eine Stichprobe mehr als die zugelassene Fehlerzahl, so geht man auf normale Prüfung zurück.

Das Bild 3 enthält Angaben über die Losgrößen: Links für normale Prüfung und rechts für reduzierte Prüfung.

## Einzel-, Gruppen-, Summen-AQL

- Der Einzel-AQL-Wert ist einem einzigen Parameter oder Fehler zugeordnet.
- Der Gruppen-AQL-Wert betrifft zu einem AQL-Wert zusammengefaßte Gruppen von Parametern oder Fehlern.
- Der Summen-AQL-Wert bezieht sich auf die Fehler bzw. fehlerhaften Bauelemente allgemein ohne Rücksicht auf die Art des Fehlers.

**Beispiel:** Für die Lieferung eines Nf-Si-Planar-Transistors (Losgröße  $N = 2000$ ) ist normale Prüfung nach der Stichprobentabelle Bild 3 für den Stichprobenumfang  $n = 125$  und die folgenden fünf Parameter-Gruppen vereinbart.

Messung	Gruppen-AQL	Annahmezahl $c$
Gruppe 1 Total-Ausfälle	0,4%	1
Gruppe 2 $I_{CBO}$ , $I_{EBO}$ , $U_{CEO}$ , $U_{CE\ sat}$ , $I_B$	0,65%	2
Gruppe 3 $h_{fe}$ , $F$	1,5%	5
Gruppe 4 $f_T$ , $R_{thG}$	2,5%	7
Gruppe 5 Hochtemperatur-Messungen	4,0%	10

Normale Prüfung	AQL-Werte in Prozent und $n-c$ - Werte (Stichprobenumfang — Annahmehzahl)											Reduzierte Prüfung
	0,06	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	
Losgröße $N$												Losgröße $N$
2 ... 15								8-0	5-0	3-0	2-0	2 ... 15
16 ... 50					20-0		13-0			13-1	8-1	16 ... 150
51 ... 150					32-0				20-1	20-2	20-3	151 ... 280
151 ... 280			80-0	50-0				32-1	32-2	32-3	32-5	281 ... 500
281 ... 500	200-0	125-0					50-1		50-2	50-3	50-7	501 ... 1200
501 ... 1200						80-1			80-2	80-3	80-10	1201 ... 3200
1201 ... 3200					125-1				125-2	125-3	125-14	3201 ... 10000
3201 ... 10000				200-1					200-2	200-3	200-14	10001 ... 35000 <sup>1)</sup>
10001 ... 35000 <sup>1)</sup>		500-1	315-1		315-2	315-3	315-5	315-7	315-10	315-14	315-21	
											200-21	

Bild 3

<sup>1)</sup> Losgrößen über 35000 sind zu teilen

Ohne Festlegung eines Summen-AQL-Wertes wären hierbei insgesamt 25 Fehler zulässig. Dem entspräche ein Gesamt-AQL-Wert von etwa 15%. Für das Beispiel kommt zum Begrenzen etwa ein Summen-AQL-Wert von 4,0% in Frage. Das bedeutet: die höchstzulässige Zahl der irgendwie fehlerbehafteten Bauelemente in jeder Stichprobe darf nicht höher sein als  $c = 10$ .

### Schlechtgrenze, RQL (LTPD)

In den Angaben zur Qualität von Halbleiter-Bauelementen findet man mitunter die Bezeichnungen RQL (rejectable quality level) oder (früher) auch LTPD (lot tolerance percent defective).

Lose, deren prozentualer Fehleranteil  $p'$  zumindest der (in Prozent angegebenen) Schlechtgrenze gleich ist, werden mit großer Wahrscheinlichkeit zurückgewiesen. Der Schlechtgrenze ordnet man die Annahmewahrscheinlichkeit  $L = 0,1$ , d. h. die **Zurückweise-Wahrscheinlichkeit 0,9** zu.

Z. B. bedeutet RQL = 15%, daß Lose mit einem prozentualen Fehleranteil  $p' = 15\%$  aufgrund von Stichprobenprüfungen mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 0,9 zurückgewiesen werden. Die genauen Werte kann man wieder aus Annahmekennlinien mit entsprechenden  $n$ - und  $c$ -Werten entnehmen.

### Prüfschärfe und Prüfunschärfe

Es wurde erwähnt, daß eine steilere Annahmekennlinie eine schärfere Prüfung darstellt. Als Maß für die Steilheit der Annahmekennlinie dient die **Prüfschärfe**. Das ist das Verhältnis der prozentualen Fehlerzahl  $p'$  für die Annahmewahrscheinlichkeit  $L = 0,9$  zu der prozentualen Fehlerzahl  $p'$  für die Annahmewahrscheinlichkeit  $L = 0,1$  bei jeweils bestimmten Werten für den Stichprobenumfang  $n$  und die Annahmezahl  $c$ .

Die Prüfschärfe kann maximal den Wert 1 annehmen, und zwar für den Fall der Vollprüfung, wobei die prozentualen Fehlerzahlen  $p'$  für  $L = 0,9$  und  $L = 0,1$  übereinstimmen.

Vielfach wird auch der Kehrwert der Prüfschärfe, nämlich die **Prüfunschärfe** verwendet. Die Prüfschärfe steigt mit  $n$  und  $c$  und entsprechend nimmt die Prüfunschärfe ab. Z. B. gilt gemäß Bild 2:

Stichprobenumfang $n$		50	80	125
Annahmezahl	$c$	1	2	3
$p'$ für $L = 0,9$		1%	1,4%	1,4%
$p'$ für $L = 0,1$		7,5%	6,5%	5,4%
Prüfschärfe		0,13	0,22	0,26
Prüfunschärfe		7,5	4,6	3,8

# Erlaubte Arbeitsbereiche für Leistungstransistoren

## Übersicht über die Begrenzungen

Die wichtigsten Begrenzungen des Arbeitsbereiches sind gegeben mit

- der höchstzulässigen Verlustleistung im Dauer- und Impulsbetrieb
- dem höchstzulässigen Betrag des Collector-Gleichstromes
- dem höchstzulässigen Betrag des Collector-Spitzenstromes
- den höchstzulässigen Spannungen im Hinblick auf den ersten Durchbruch und auf Stromkonzentrationen
- der höchstzulässigen Verlustarbeit bei Betrieb im ersten Durchbruch und collectorseitig eingepprägtem Strom mit gleichzeitigem Schutz vor zweitem Durchbruch.

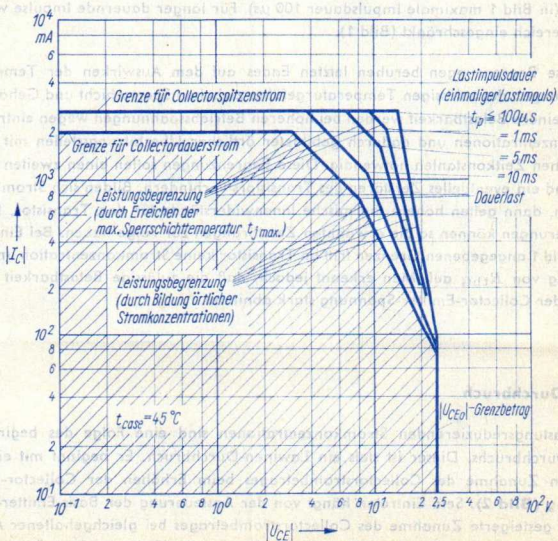


Bild 1

## Normaler Transistorbetrieb

Bei normalem Transistorbetrieb (basiseitig in den Durchlaßzustand gesteuerte Transistoren) kann man zwischen einem Gleichstrom-(Dauerlast-)Arbeitsbereich und erweiterten (dynamischen) Arbeitsbereichen unterscheiden.

Der Arbeitsbereich für Dauerlast ist begrenzt mit der höchstzulässigen Verlustleistung, die vom thermischen Innenwiderstand  $R_{thG}$ , von der Gehäuse- oder Umgebungstemperatur sowie von der zulässigen Sperrschichttemperatur abhängt. Weitere Begrenzungen sind mit dem höchstzulässigen Wert des Collector-Gleichstromes und mit dem zur Vermeidung von Stromkonzentrationen höchstzulässigen Wert der  $U_{CE}$ -abhängigen Verlustleistung gegeben. In **Bild 1**, in dem logarithmische Maßstäbe für beide Koordinaten gewählt wurden, ist dieser Arbeitsbereich mit Schraffur hervorgehoben. Das Bild zeigt die größtmögliche Belastbarkeit eines Transistors bei  $t_{case} = 45^\circ\text{C}$  und  $t_{jmax}$ . Innerhalb der Grenzen dieses Arbeitsbereiches kann die für jede höhere Gehäusetemperatur zulässige Transistorverlustleistung mit Hilfe des thermischen Widerstandes errechnet werden.

Die erweiterten Arbeitsbereiche sind zunächst generell begrenzt mit dem höchstzulässigen Spitzenwert des Collectorstromes und mit dem für den jeweiligen Collectorstrom geltenden Wert von  $U_{CE0}$ . Der hiermit umgrenzte Arbeitsbereich ist nur für extrem kurze Impulse zulässig (in **Bild 1** maximale Impulsdauer  $100\ \mu\text{s}$ ). Für länger dauernde Impulse wird der Arbeitsbereich eingeschränkt (**Bild 1**).

Alle diese Begrenzungen beruhen letzten Endes auf dem Auswirken der Temperatur. Begrenzungen des zulässigen Temperaturgefälles zwischen Sperrschicht und Gehäuse und damit kleinere Belastbarkeit werden bei höheren Betriebsspannungen wegen eintretender Stromkonzentrationen und dadurch gebildeter örtlicher Überhitzungsstellen mit kleinen thermischen Zeitkonstanten notwendig. Diese Begrenzungen sollen einen zweiten Durchbruch und ein eventuelles Zerstören des Transistors verhindern. Bilden sich Stromkonzentrationen, dann gelten höhere thermische Innenwiderstände für den Transistor. Kleinste Laständerungen können so die erwähnten Zerstörungen zur Folge haben. Bei Einhaltung der in **Bild 1** angegebenen Grenzen tritt im Transistor keine Stromkonzentration und keine Erhöhung von  $R_{thG}$  auf. Man erkennt jedoch, daß die zulässige Belastbarkeit mit zunehmender Collector-Emitter-Spannung stark abnimmt.

## Erster Durchbruch

Die belastungsreduzierenden Stromkonzentrationen sind eine Folge des beginnenden ersten Durchbruchs. Dieser ist stets ein Lawinen-Durchbruch. Er beginnt mit einer gesteigerten Zunahme des Collectorstrombetrages beim Erhöhen der Collector-Emitter-Spannung (**Bild 2**). Sein Eintreten hängt von der Ansteuerung der Basis-Emitter-Strecke ab. Eine gesteigerte Zunahme des Collectorstrombetrages bei gleichgehaltener Ansteuerung der Basis-Emitter-Strecke bedeutet einen Anstieg des Collector-Basis-Stromverhältnisses.

Der erste Durchbruch ist vollständig, wenn der Collectorstrom ohne Zunahme der Collector-Emitter-Spannung ansteigt (senkrechte Tangente).

Ein Betrieb im ersten Durchbruch ist nur möglich, wenn der Collectorstrom begrenzt bzw. eingepreßt wird.

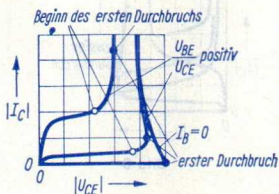


Bild 2

Folgende Spannungskenngößen, die hier in der Reihenfolge abnehmender Beträge aufgeführt werden, sind beim Betrachten der Durchbrucherscheinungen wichtig:

$U_{CB0}$  Collector-Basis-Spannung für nicht angeschlossenen Emitter, d. h. für  $I_E = 0$

$U_{CEV}$  Collector-Emitter-Spannung für gesperrte Basis-Emitter-Diode ( $U_{CE}/U_{BE}$  negativ),

$U_{CES}$  Collector-Emitter-Spannung für Kurzschluß zwischen Basis und Emitter, d. h. für  $U_{BE} = 0$ ,

$U_{CER}$  Collector-Emitter-Spannung für Widerstand zwischen Basis und Emitter,

$U_{CE0}$  Collector-Emitter-Spannung für nicht angeschlossene Basis, d. h. für  $I_B = 0$ .

In den Datenblättern sind die jeweils höchstzulässigen Werte angegeben. Die höchstzulässigen Werte der Spannungen hängen vielfach vom jeweiligen Collectorstrombetrag ab. Sie müssen bis in den höchsten, noch in Betracht kommenden Collectorstrombereich bekannt sein.

## Zweiter Durchbruch

Der zweite Durchbruch ergibt sich aufgrund innerer Stromkonzentrationen und dadurch hervorgerufener örtlicher Überhitzungen. Die thermischen Zeitkonstanten dieser Hotstellen sind so klein, daß infolge thermischer Instabilität auch bei kurzen Stromimpulsen ein starker örtlicher Temperaturanstieg erfolgen kann. Beim zweiten Durchbruch geht die Collector-Emitter-Spannung schnell bis auf einen kleinen Restbetrag zurück (Bild 3).

Die sehr kleinen thermischen Zeitkonstanten der örtlichen Hitzestellen können dazu führen, daß ein in den zweiten Durchbruch geratener Transistor auch während der durch den Durchbruch hervorgerufenen schnellen Abnahme der Collector-Emitter-Spannung und trotz Begrenzung des Collectorstromes wegen der Entstehung von Schmelzkanälen zerstört wird.

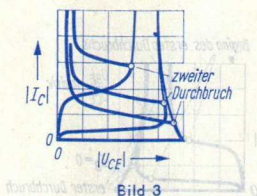


Bild 3

Für den zweiten Durchbruch sind zwei Fälle zu betrachten. Das sind:

- Zweiter Durchbruch bei einem über die Basis gesperrten oder nicht angesteuerten Transistor. Dieser Fall tritt vor allem ein, wenn ein Transistor, der im Collectorkreis eine große Induktivität enthält, plötzlich durch Abschalten der Basisansteuerung oder durch Anlegen einer Sperrspannung an die Basis-Emitter-Strecke gesperrt wird.
- Zweiter Durchbruch bei einem im Durchlaßzustand befindlichen Transistor.

### Zweiter Durchbruch bei gesperrtem Transistor

Es handelt sich dabei um den zweiten Durchbruch eines in den ersten Durchbruch geratenen Transistors. Man bezeichnet diesen Durchbruch auch als zweiten Durchbruch bei Collector-Einströmung oder als zweiten Durchbruch im Rückwärts-(Reverse-)betrieb.

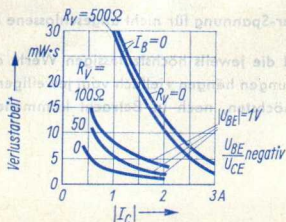


Bild 4

Bei offener Basis ist die Sicherheit gegen diesen zweiten Durchbruch am höchsten. Die ihn auslösenden Ströme haben die größten Beträge.

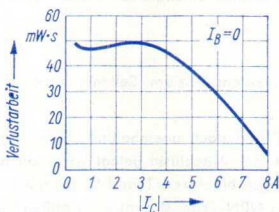
Wird die Basis-Emitter-Strecke kurzgeschlossen ( $U_{CEB}$ -Kennlinie) oder mit einem Widerstand überbrückt ( $U_{CER}$ -Kennlinie) bzw. mit einer Spannung gesperrt ( $U_{CEV}$ -Kennlinie), so reichen oft weit niedrigere Ströme zum Auslösen des zweiten Durchbruchs aus.

**Bild 4** zeigt, wie die zum zweiten Durchbruch erforderliche Energie mit dem Collectorstrom unter mehreren Bedingungen zusammenhängt. Die Bedingungen sind

einerseits  $I_B = 0$  mit  $R_V = 0$  bzw.  $R_V = 500 \Omega$

andererseits  $|U_{BE}| = 1 \text{ V}$  mit  $R_V = 0 \Omega, 50 \Omega$  und  $100 \Omega$

$R_V$  ist hierbei der Ausgangswiderstand der die Sperrspannung liefernden Quelle.  $|U_{BE}| = 1 \text{ V}$  bedeutet eine Sperrspannung von 1 V an der Basis-Emitter-Diode. Während **Bild 4** für einen Germanium-Legierungstristor gilt, stellt **Bild 5** einen solchen Zusammenhang für einen Silizium-Transistor dar. Die Verlustarbeit (Energie), um die es sich hier handelt, ist mit  $0,5 \cdot L \cdot I^2$  gegeben, worin  $L$  die abzuschaltende Induktivität und  $I$  den zu unterbrechenden Collectorstrom bedeuten.



**Bild 5**

Ist ein kurzzeitiger Betrieb im ersten Durchbruch nicht vermeidbar, dann darf jedoch die in den Bildern 4 und 5 gezeigte maximal zulässige Verlustarbeit nicht überschritten werden.

### Zweiter Durchbruch bei einem basisseitig in den Durchlaßzustand gesteuerten Transistor

Das bei ansteigender Collector-Emitter-Spannung  $|U_{CE}|$  nach **Bild 1** vorgeschriebene Reduzieren der Verlustleistung soll verhindern, daß ein basisseitig in den Durchlaßzustand gesteuerter Transistor in den ersten Durchbruch kommt und örtliche Hitzestellen entstehen. Wird diese Begrenzung z. B. infolge kurzzeitiger Speisespannungserhöhung überschritten, so kann ein erster und trotz Collectorstrombegrenzung auch ein zweiter Durchbruch eintreten. Die Grenzkurven des Arbeitsbereichs (**Bild 1**) müssen deshalb unbedingt eingehalten werden.



# Feldeffekt-Transistoren (FET)

## Vorbemerkung

Bei allen Feldeffekt-Transistoren besteht der gesteuerte Strom aus einer Majoritätsträger-Drift. Die Bahn dieses Stromes wird **Kanal** genannt. Man hat zu unterscheiden zwischen

**N-Kanal-FET** (Elektronenleitung) und

**P-Kanal-FET** (Löcherleitung).

Die Anschlüsse an den Enden des Kanals werden mit S und D, oder auch mit E und C, der Steuerelektrodenanschluß wird mit G bezeichnet. Diese Buchstaben bedeuten:

S	<b>Source</b>	(Quelle, Zuflußelektrode)	bzw.	E	<b>Emitter</b>
D	<b>Drain</b>	(Senke, Abflußelektrode)	bzw.	C	<b>Collector</b>
G	<b>Gate</b>	(Tor, Steuerelektrode)			

Manchmal ist noch ein weiterer Anschluß, nämlich an das Substratmaterial (an das Halbleiterplättchen, in dem sich der Stromkanal befindet) vorhanden. Er wird bezeichnet mit

**B Bulk**

Als Substratmaterial dient meistens Silizium. Seltener wird für Hf-FET statt dessen Germanium verwendet.

Die Schaltzeichen der FET sind noch uneinheitlich. Sofern Wert auf ein für alle FET gemeinsames Kennzeichnen der Anschlüsse gelegt wird, versieht man den Emitterstrich des Schaltzeichens (wie bei den bipolaren Transistoren) mit einer Pfeilspitze. Diese weist beim N-Kanal-FET (wie bei NPN-Transistoren) nach außen und beim P-Kanal-FET (wie bei PNP-Transistoren) nach innen.

## Sperrschicht-FET und Isolierschicht-FET

Diese FET-Arten unterscheiden sich bezüglich des Steuerungsprinzips:

Beim **Sperrschicht-FET (junction-FET)** ist dem Steuerelektrodenanschluß eine dem Stromkanal entgegengesetzt dotierte Zone zugeordnet, die den Stromkanal umschließt. So ergibt sich die diese FET-Art kennzeichnende Sperrschicht. Man legt an die Steuerelektrode gegen den Stromkanal eine Vorspannung, mit der diese Sperrschicht im Betrieb gesperrt bleibt. Vergrößert der Augenblickswert der steuernden Spannung diese Vorspannung, so wird die Sperrschichtdicke vergrößert. Das hat einen verringerten Querschnitt und deshalb einen erhöhten Widerstand des Stromkanals zur Folge.

Beim **Isolierschicht-FET (IG-FET, insulated-gate-FET)** ist der Steuerelektrodenanschluß mit einer gut leitenden Schicht verbunden. Diese Schicht überdeckt den von ihr mit einer Isolierzwischenschicht elektrisch getrennten Stromkanal. Es gibt zwei Gruppen solcher FET. Sie unterscheiden sich bezüglich des Stromkanal-Leitwertes, der bei fehlender Steuerspannung auftritt:

Die Stromkanal-Leitwerte der FET vom **Verarmungstyp (depletion type)** werden mit der Spannung der Steuerelektrode gegen den Emitter vermindert: Das von dieser Spannung hervorgerufene elektrische Feld verdrängt die den Stromdurchgang durch den Kanal besorgenden Majoritätsträger mehr oder weniger aus diesem Kanal. Im FET vom Verarmungstyp fließt auch bei der Spannung  $U_{GS} = 0$  ein Strom. Dieser kann nur mit einer Spannung  $U_{GS}$ , die eine zur Spannung  $U_{DS}$  entgegengesetzte Polung aufweist, zu Null gemacht werden.

Die Stromkanal-Leitwerte der FET vom **Anreicherungstyp (enhancement type)** werden mit der Spannung der Steuerelektrode gegen den Emitter erhöht: Das von dieser Spannung verursachte elektrische Feld bewirkt, daß Majoritätsträger aus dem Substrat in die Kanalzone hineingezogen werden. Im FET vom Anreicherungstyp kommt ein nennenswerter Kanalstrom erst zustande, wenn eine Spannung  $U_{GS}$  mit gleicher Polarität wie  $U_{DS}$  angelegt ist.

Nach den wesentlichen Kennzeichen verwendet man auch die folgenden Bezeichnungen: statt Verarmungstyp **selbstleitender Typ**: wesentlicher Kanalstrom bei  $U_{GS} = 0$  (**normally on, normal leitend**)

statt Anreicherungstyp **selbstsperrender Typ**: kein nennenswerter Kanalstrom bei  $U_{GS} = 0$  (**normally off, normal sperrend**).

Die Isolierschicht-FET sind meistens **MOS-FET (metal-oxid-semiconductor-FET)**.

### Sperrschicht-FET

**Bild 1** zeigt links ein Schaltzeichen für einen N-Kanal-Sperrschicht-FET und rechts ein Schaltzeichen für einen P-Kanal-Sperrschicht-FET.

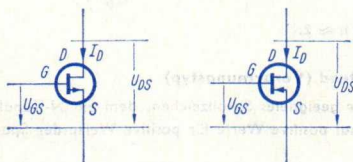


Bild 1

**Bild 2** enthält die Steuerkennlinie  $I_D(U_{GS})$  eines N-Kanal-Sperrschicht-FET für  $U_{DS} = 5$  V. In **Bild 3** ist für denselben FET die Ausgangskennlinienschar  $I_D(U_{DS})$  mit  $U_{GS}$  als Parameter aufgetragen. Der Bereich, in dem der Strom  $I_D$  bei konstantem Wert der Spannung  $U_{GS}$  von dem weiteren Anstieg der Spannung  $U_{DS}$  nur wenig abhängt, wird **Abschnürbereich (aktiver Bereich)** genannt. Diesem Bereich ist somit der in **Bild 3** rechts von der **Abschnürgrenze** liegende Teil der Kennlinienschar zugeordnet. Der Teil links von der Abschnürgrenze, in dem die Kennlinien nahezu linear ansteigen, heißt **ohmscher Bereich**, weil hier der Kanalwiderstand von der Spannung  $U_{DS}$  einigermaßen unabhängig ist.

Die **Abschnürspannung**  $U_p$  (**pinch off voltage**) ist der Wert der Spannung  $U_{GS}$ , bei dem — für einen gegebenen Wert der Spannung  $U_{DS}$  — der Strom  $I_D$  einen gegenüber dem Arbeitsstrom sehr kleinen Wert, z. B. 10 nA, annimmt (siehe Bild 2, worin  $U_p$  für  $U_{DS} = 5\text{ V}$  eingetragen wurde). Die in Bild 3 eingezeichnete Abschnürgrenze erhält man mit der Beziehung  $U_{DS(p)} = U_{GS} - U_p$  aus der Abschnürspannung  $U_p$  und der jeweils vorhandenen Gate-Source-Spannung  $U_{GS}$ .

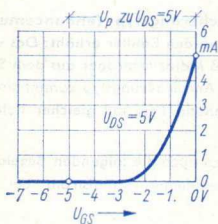


Bild 2

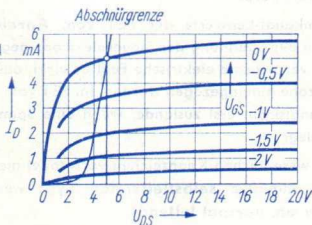


Bild 3

Der **Drain-Source-Kurzschlußstrom**  $I_{DSS}$  ist der zwischen Drain und Source fließende Strom bei Kurzschluß zwischen Gate und Source ( $U_{GS} = 0$ ) und bestimmtem Wert der Spannung  $U_{DS}$ .

Mit  $I_{DSS}$  gilt für den Drainstrom  $I_D$  im Abschnürbereich folgende Näherungsgleichung:

$$I_D \approx I_{DSS} \cdot \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_p}\right)^n$$

In dieser Gleichung ist  $n \approx 2$ .

### MOS-FET, selbstleitend (Verarmungstyp)

Bild 4 zeigt ein dafür geeignetes Schaltzeichen, dem ein N-Kanal-Typ zugrunde liegt. Der Drainstrom  $I_D$  hat positive Werte für positive Werte der Spannung  $U_{DS}$ . Weil es

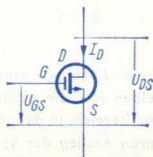


Bild 4

sich im N-Kanal um Elektronenleitung handelt, müssen zum Verarmen des Kanals die Elektronen zurückgedrängt werden. Dazu sind negative Werte der Spannung  $U_{GS}$

nötig (Bild 5). Bild 6 enthält die hierzu gehörenden Ausgangskennlinien  $I_D(U_{DS})$  für konstante Werte von  $U_{GS}$ . Wie beide Bilder erkennen lassen, wird der Kanal für positive Werte von  $U_{GS}$  mit Elektronen angereichert.

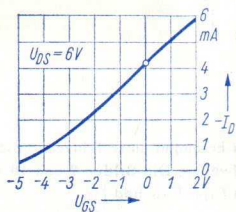


Bild 5

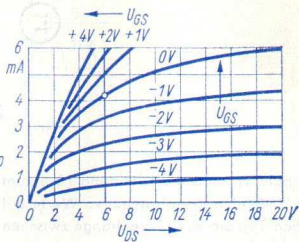


Bild 6

Zum Betreiben dieser MOS-FET im Verarmungsgebiet benötigt man eine Gate-Source-Vorspannung, deren Polung der Drain-Source-Spannung entgegengesetzt ist. Man gewinnt diese Spannung (entsprechend der Gittervorspannung einer Röhre) mit einem Source-Vorwiderstand  $R_S$  und schließt das Gate über einen hohen Widerstand  $R_G$  (z. B.  $10^6 \Omega \dots 10^{12} \Omega$ ) an den Minuspol der Speisespannung an (Bild 7).

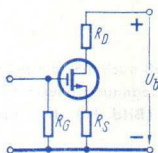


Bild 7

Beim Bemessen des Widerstandes  $R_S$  hat man die Steuerkennlinie des MOS-FET, nämlich  $I_D(U_{GS})$  und deren Streuung zu beachten. Selbstleitende MOS-FET werden z. Z. nur mit N-Kanal hergestellt.

### MOS-FET, selbstsperrend (Anreicherungstyp)

Bild 8 enthält ein Schaltzeichen für einen P-Kanal-Typ. Der unterbrochene Balken soll andeuten, daß ein Stromdurchgang zwischen D und S für  $U_{GS} = 0$  nicht gegeben ist. Ein leitender Kanal entsteht erst beim Anlegen einer geeigneten Vorspannung Gate gegen

Source. Diese Spannung muß so gepolt sein, daß sich eine Inversionsschicht unter der Isolierschicht bilden kann.

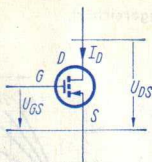


Bild 8

Beim P-Kanal-Typ muß die Spannung  $U_{GS}$  zum Erzeugen einer P-Inversionsschicht und damit eines leitenden Kanals negative Werte aufweisen. Die **Bilder 9 und 10** zeigen für einen solchen Typ die Zusammenhänge zwischen  $U_{GS}$ ,  $U_{DS}$  und  $I_D$ .

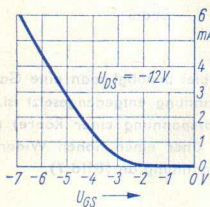


Bild 9

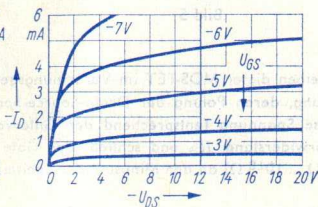


Bild 10

Wie bei bipolaren Transistoren muß auch hier die Polung der Gate-Source-Vorspannung mit derjenigen der Drain-Source-Spannung übereinstimmen. Demgemäß entspricht der Gate-Spannungsteiler ( $R_1 + R_2$ ) (**Bild 11**) dem üblichen Basis-Spannungsteiler der bipolaren Transistoren.

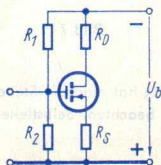


Bild 11

**Bild 12** zeigt eine zweite Möglichkeit zum Gewinnen der Gate-Source-Vorspannung. Wie dort rechts eingetragen, kann man zu diesem Zweck das Gate mit dem Drain über einen

Widerstand  $R_1$  mit hohem Wert verbinden. Hierbei stellt sich wegen des verschwindend geringen Gatestromes  $U_{GS} \approx U_{DS}$  ein. Dazu gehört die in Bild 12 links eingetragene

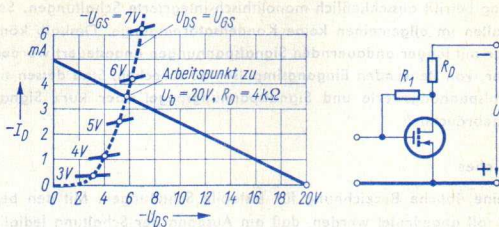


Bild 12

gekrümmte Kennlinie. Sie beruht auf der in Bild 10 enthaltenen Kennlinienschar.  $U_D$  und  $R_D$  sind willkürlich angenommen.

### Zusammenfassung

Die folgende Tabelle gibt noch einmal einen kurzen Überblick über die gebräuchlichen FET-Typen.

Sie enthält neben der Typ-Bezeichnung und des dazugehörigen Schaltzeichens Angaben über die Polarität der Drain-Source- und der Gate-Source-Spannung.

	Typ	Drain- spannung bezogen auf Source	Gatespannung bezogen auf Source	
			$I_D$ max	$I_D$ min
①	N-FET-Verarmungstyp	+	0	-
②	P-FET-Verarmungstyp	-	0	+
③	N-MOS-Verarmungstyp	+	0	-
④	N-MOS-Anreicherungstyp	+	+	0
⑤	P-MOS-Anreicherungstyp	-	-	0



Bild 13

# Flipflops

## Vorbemerkung

Dieser Beitrag betrifft ausschließlich monolithisch-integrierte Schaltungen. Solche Schaltungen enthalten im allgemeinen keine Kondensatoreingänge. Deshalb können sie mit Impulsen oder mit länger andauernden Signalspannungen angesteuert werden. Man vermeidet es hier, von steuernden Eingangsimpulsen zu sprechen. Statt dessen sind die Ausdrücke Signalspannungswerte und Signalspannungspegel oder kurz Signalwerte und Signalpegel gebräuchlich.

## Grundsätzliches

Flipflop ist eine übliche Bezeichnung für bistabile Schaltungen. Mit den beiden Silben flip und flop soll angedeutet werden, daß am Ausgang der Schaltung lediglich Wechsel zwischen zwei stabilen (Signal-) Zuständen erfolgen können.

Bistabile Schaltungen sind spezielle (digitale) **Folge-Verknüpfungsschaltungen** (auch kurz **Folgeschaltungen** genannt). Diese unterscheiden sich von (digitalen) Verknüpfungsschaltungen insofern, als bei ihnen für wenigstens eine Kombination der Eingangs-Signalwerte (Eingangs-Signalzustände) mehr als eine Kombination von Ausgangs-Signalwerten (mehr als ein Ausgangs-Signalzustand) möglich ist.

Bei Folgeschaltungen hängt der sich einstellende Ausgangs-Signalzustand nicht nur von der Kombination der gerade anliegenden Eingangs-Signalwerte ab, sondern ist außerdem eine Folge des Eingangs-Signalzustandes, der vor dem Einwirken der (neuen) Kombination der Eingangs-Signalwerte vorlag.

## Basis-Flipflops

Die Basis-Flipflops sind die einfachsten Folgeschaltungen. Sie treten auch als Teile komplizierter Flipflops auf. Dabei wird das einzelne in einer Folgeschaltung enthaltene Basis-Flipflop oft **Speicher** genannt.

## Einteilung der Flipflops

Jedes Flipflop kann man in eine der drei folgend charakterisierten drei Gruppen eingliedern:

- **Einspeicher-Flipflops:** Einfachste Flipflops, die nur eine einzige Basis-Flipflop-Schaltung enthalten.
- **Getaktete Einspeicher-Flipflops:** Einspeicher-Flipflops mit einem von Taktimpulsen gesteuerten Auslöseeingang.
- **Mehrspeicher-Flipflops:** Flipflops mit zusätzlichen, dem **Hauptspeicher** vorgeetzten **Zwischenspeichern** und von Taktimpulsen gesteuerten Auslöse- oder Direkt-eingängen. Die Zwischenspeicher werden auch **Vorspeicher** genannt.

Die Bezeichnung »**Doppel-Flipflop**« betrifft nicht etwa eine weitere Flipflop-Gruppe, sondern bedeutet, daß zwei Flipflops in einem gemeinsamen Gehäuse enthalten sind.

## Flipflop-Schaltzeichen

Das Schaltzeichen besteht im wesentlichen aus einem Rechteck oder aus einem Quadrat. Dem Eingang ist die linke Quadrat- bzw. Rechteckseite zugeordnet. Dem Ausgang entspricht die rechte Seite. Eingangs- und Ausgangsseite sind über eine gestrichelte Linie miteinander in Verbindung. Diese Linie halbiert das Quadrat oder Rechteck (**Bild 1**, Einspeicher-Flipflop, und **Bild 2**, getaktetes Einspeicher-Flipflop).

Handelt es sich um ein Mehrspeicher-Flipflop, so wird dies gemäß **Bild 3** mit einem Trennungsstrich parallel zur Eingangsseite angedeutet. Die gestrichelte Mittellinie erstreckt sich dann nur von diesem Trennungsstrich bis zur Ausgangsseite.

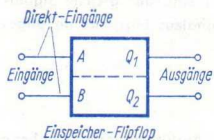


Bild 1



Bild 2

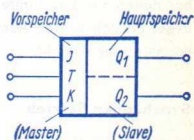


Bild 3

## Flipflop-Eingänge

Bei Flipflops hat man dreierlei Arten von Eingängen zu unterscheiden, nämlich:

● **Unbedingt bestimmende Eingänge (Direkteingänge):** Die darauf gegebenen Signalwerte können den Ausgangs-Signalzustand (die Ausgangs-Signalwerte) unmittelbar bestimmen.

● **Bedingt bestimmende Eingänge (Vorbereitungseingänge):** Die hierauf gegebenen Signalwerte können den Ausgangs-Signalzustand nur bestimmen, wenn an einem weiteren Eingang (dem Auslöseeingang) der freigebende Signalwert liegt.

● **Auslöseeingänge (Befehlseingänge):** Der darauf gegebene Signalwert bestimmt, ob sich die Signalwerte, die auf die — dem Auslöseeingang zugeordneten — bedingt bestimmenden Eingänge gegeben sind, auf den Ausgangs-Signalzustand auswirken oder nicht auswirken können. Vielfach wird der Auslöseeingang **Takteingang** genannt. Ein Takteingang kann jedoch auch ein unbedingt bestimmender Eingang sein.

Statt die Funktionen der Eingänge mit Schaltzeichendetails zu kennzeichnen, ist es günstiger, in die Schaltzeichen an den Eingängen Buchstaben (gegebenenfalls mit Indizes) einzutragen und Arbeitstabellen (Funktionstabellen) bzw. Logiktabellen (Wahrheitstafeln) beizufügen, die diese Buchstaben enthalten. Indizes kann man für die Buchstaben verwenden, die die bedingt bestimmenden Eingänge kennzeichnen. Diese Indizes sind Hinweise auf die hierzu gehörenden Auslöseeingänge. Unmittelbar auf den Hauptspeicher einwirkende zusätzliche Direkteingänge werden entsprechend **Bild 4** eingetragen.



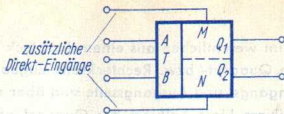


Bild 4

## Flipflop-Ausgänge

Ein Flipflop hat im allgemeinen zwei Ausgänge. Diese werden z. B. mit  $Q_1$  und  $Q_2$  bezeichnet. Weil Flipflops bistabile Schaltungen sind, dürften an jedem ihrer Ausgänge eigentlich nur die einander entgegengesetzten Signalpegel auftreten. Es gibt jedoch Flipflops, bei denen für bestimmte Eingangs-Signalkombinationen auch einander gleiche Signalpegel an den beiden Ausgängen auftreten. Diese Ausgangs-Signalzustände sind im allgemeinen unerwünscht.

## Synchroner Betrieb

Hiermit bezeichnet man einen Betrieb, bei dem an einen Auslöseeingang gegebene (periodische) Impulse (Taktimpulse) das Auswirken von Signalwerten an den Vorbereitungseingängen auf die Ausgänge ermöglichen.

Die Taktimpulse haben dabei — außer ihrer Auslösewirkung — keinen Einfluß auf den sich einstellenden Ausgangszustand. Deshalb sind die Eingänge für die Taktimpulse in den für synchronen Betrieb geltenden Wahrheitstafeln und Arbeitstabellen nicht enthalten.

In diesen Tafeln bzw. Tabellen muß man jedoch zwischen dem Zeitabschnitt vor einem Taktimpuls und dem Zeitabschnitt nach Beendigung der vom Taktimpuls ausgelösten Signalwerteänderung am Ausgang unterscheiden.

## Asynchroner Betrieb

Bei diesem Betrieb sind die an den Ausgängen des Flipflops eintretenden Wechsel von Signalwerten an keinen (sie bestimmenden) Takt gebunden. Die Signalwertewechsel an den Ausgängen werden bei Asynchron-Betrieb unmittelbar von den Signalwertewechseln an den Eingängen veranlaßt.

Asynchron-Betrieb kommt auch für Flipflops mit Takteingang in Betracht. Hierbei wirkt der Takteingang als Signaleingang.

Die in diesem Beitrag enthaltenen Arbeitstabellen gestatten das Ablesen der Zusammenhänge zwischen den Signalwerten an den Eingängen und Ausgängen der Flipflops sowohl für synchronen Betrieb als auch für asynchronen Betrieb.

## Die Bitzeiten

Der Begriff der Bitzeit bezieht sich auf den synchronen Betrieb eines Flipflops.

Allgemein bezeichnet man als Bitzeit die Zeitspanne von dem Zeitpunkt, in dem sich aufgrund eines Taktimpulses die Kombination der Eingangs-Signalwerte auf den Ausgangszustand voll ausgewirkt hat, bis zu dem Zeitpunkt, in dem der unmittelbar folgende Taktimpuls einsetzt.

Im Zusammenhang mit Wahrheitstafeln und Arbeitstabellen für synchronen Betrieb kommt es nicht auf die Dauer der Bitzeit, sondern lediglich auf das Unterscheiden zwischen zwei aufeinanderfolgende Zeitabschnitte an:

Der eine Zeitabschnitt (die Bitzeit  $t_n$ ) endet mit dem Beginn des Taktimpulses.

Der darauf folgende Zeitabschnitt (die der Bitzeit  $t_n$  folgende Bitzeit  $t_{n+1}$ ) beginnt mit dem Zeitpunkt, in dem sich der Ausgangszustand nach Beendigung des Taktimpulses entsprechend der in der Zeit  $t_n$  an den Vorbereitungseingängen vorhandenen Signalwertekombination eingestellt hat.

### Zwei Arten von Basis-Flipflops

Ein Basis-Flipflop entsteht, wenn man zwei invertierende Verknüpfungsschaltungen so zusammenschaltet, daß jeweils der Ausgang der einen Schaltung mit einem Eingang der anderen Schaltung verbunden ist. Die derart vorgenommene Rückkopplung führt zu Kippvorgängen, die das bistabile Verhalten bewirken.

Da es zwei grundsätzlich verschiedene invertierende Verknüpfungsschaltungen, nämlich die  $H$ -NAND-Schaltung (identisch mit  $L$ -NOR-Schaltung) und die  $L$ -NAND-Schaltung (identisch mit  $H$ -NOR-Schaltung) gibt, existieren auch zwei verschiedene Basis-Flipflops, je nachdem, ob das Basis-Flipflop aus zwei  $H$ -NAND- oder aus zwei  $L$ -NAND-Schaltungen aufgebaut ist.

(Bemerkung: Flipflops aus Kombinationen von  $H$ -NAND- und  $L$ -NAND-Schaltungen und zusätzlichen Invertiern sind keine Basis-Flipflops.)

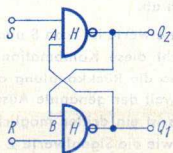


Bild 5

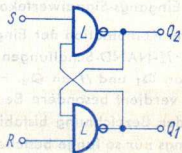


Bild 6

Das aus  $H$ -NAND-Schaltungen aufgebaute Basis-Flipflop wird hier als  **$H$ -Basis-Flipflop** bezeichnet. Es ist in **Bild 5** dargestellt.

Das aus  $L$ -NAND-Schaltungen aufgebaute Basis-Flipflop wird hier als  **$L$ -Basis-Flipflop** bezeichnet. Es ist in **Bild 6** dargestellt.

*H*-NAND- bzw. *L*-NAND-Schaltungen sind in den Bildern 5 und 6 sowie in den folgenden Bildern dadurch gekennzeichnet, daß in das von der Informationstechnik her bekannte NAND-Symbol entweder *H* oder *L* eingetragen ist.

Jede der beiden Arten von Basis-Flipflops hat die Eigenheit, daß einer der Kombinationen der Eingangs-Signalwerte zwei Ausgangs-Signalwertekombinationen zugeordnet sind. So gehören:

für das *H*-Basis-Flipflop zu der Kombination *HH* am Eingang sowohl *HL* als auch *LH* am Ausgang und

für das *L*-Basis-Flipflop zu der Kombination *LL* am Eingang sowohl *LH* als auch *HL* am Ausgang.

### Elektrische Funktion eines *H*-Basis-Flipflops

Die Wirkungsweise eines Basis-Flipflops wird beispielsweise am *H*-Basis-Flipflop betrachtet (Bild 5):

Zunächst werden als Eingangs-Signalwerte angenommen: *H* an *S* und *L* an *R*. Da es sich bei diesem Flipflop um eine Kombination aus *H*-NAND-Schaltungen handelt, ist sofort zu erkennen, daß *L* an *R* am Ausgang  $Q_1$  der unteren *H*-NAND-Schaltung den Signalwert *H* hervorruft. Da dieser Signalwert gleichzeitig mit *H* an *S* am Eingang *A* der oberen *H*-NAND-Schaltung liegt, ergibt sich für den Ausgang  $Q_2$  der Signalwert *L*. Das Ergebnis ist: Die Eingangs-Signalwertekombination *H* an *S* und *L* an *R* hat die Ausgangs-Signalwertekombination *H* an  $Q_1$  und *L* an  $Q_2$  zur Folge.

Entsprechend erhält man für die Eingangs-Signalwertekombination *L* an *S* und *H* an *R* die Ausgangs-Signalwertekombination *L* an  $Q_1$  und *H* an  $Q_2$ .

Als weitere Kombination der Eingangs-Signalwerte kommen die für die Bezeichnung dieses Basis-Flipflops entscheidenden Signalwerte *H* an *S* und *H* an *R* in Frage. Man erkennt, daß in diesem Falle sowohl *H* an  $Q_1$  und *L* an  $Q_2$  als auch *L* an  $Q_1$  und *H* an  $Q_2$  möglich sind. Welcher dieser beiden Ausgangs-Signalzustände eintritt, hängt von der vorhergehenden Eingangs-Signalwertekombination ab.

Die letzte mögliche Kombination der Eingangs-Signalwerte ist *L* an *S* und *L* an *R*. Wegen der verwendeten *H*-NAND-Schaltungen verursacht diese Kombination den Ausgangs-Signalzustand *H* an  $Q_1$  und *H* an  $Q_2$ . Hier ist also die Rückkopplung ohne Bedeutung. Diese Einstellung verdient besondere Beachtung, weil der genannte Ausgangszustand im Widerspruch zu der Bezeichnung bistabil steht: Es ist ein dritter möglicher Ausgangszustand, der allerdings nur so lange bestehen bleibt, wie die Signalwerte *L* an *S* und *L* an *R* anliegen. Ändert man die Eingangs-Signalwertekombination in

*H* an *S* und *L* an *R*, dann entsteht wieder *H* an  $Q_1$  und *L* an  $Q_2$ , ändert man sie in

*L* an *S* und *H* an *R*, dann entsteht wieder *L* an  $Q_1$  und *H* an  $Q_2$ , ändert man sie in

*H* an *S* und *H* an *R*, dann ist unbestimmt, ob *H* an  $Q_1$  und *L* an  $Q_2$  oder *L* an  $Q_1$  und *H* an  $Q_2$  entsteht.

Das hängt im Einzelfall davon ab, entweder welcher Signalwert am Eingang zuerst geändert wird oder bei exakt gleicher Änderung der Eingangssignalwerte, welche der beiden *H*-NAND-Schaltungen schneller umschaltet.

Aus dem Vorstehenden folgt: Der Wechsel der Eingangssignalwerte von *L* an *S* und *L* an *R* auf *H* an *S* und *H* an *R* muß vermieden werden, wenn vorhersehbare Ausgangssignalzustände angestrebt werden. Diese Tatsache ist gut aus den im folgenden beschriebenen Arbeitstabellen erkennbar.

### Arbeitstabellen

Die in diesem Beitrag enthaltenen Arbeitstabellen für die Zusammenhänge der Signalwertkombinationen sind so aufgebaut, wie das nachstehend beschrieben und mit **Bild 7** für das *H*-Basis-Flipflop sowie **Bild 8** für das *L*-Basis-Flipflop veranschaulicht wird.

S	R		
H	L	←	
H	H	←	
L	H	→	
L	L	→	
		H	H
		L	L
			$Q_1$
			$Q_2$

Bild 7

S	R		
L	H	←	
L	L	←	
H	L	→	
H	H	→	
		L	L
		H	H
			$Q_1$
			$Q_2$

Bild 8

In den linken Spalten stehen die den einzelnen Zeilen zugeordneten Kombinationen der Eingangssignalwerte. Die unteren beiden Zeilen enthalten die den darüberstehenden Spalten zugeordneten Kombinationen der Ausgangssignalwerte. Die diesen Spalten und Zeilen gemeinsam zugeordneten Quadrate, von denen einige schraffiert sind, betreffen somit die Zusammenhänge zwischen den Eingangs- und Ausgangssignalwerten. Mit den schraffierten Feldern sind die Ausgangssignalwerte gekennzeichnet, die bei den jeweiligen Kombinationen der Eingangssignalwerte möglich sind. Für den Wechsel von einer Kombination der Eingangssignalwerte auf eine andere solche Kombination, geht man von dem schraffierten Quadrat aus, das in der Zeile der ursprünglichen Kombination der Eingangssignalwerte enthalten ist und dem dabei vorhandenen Ausgangssignalwert entspricht: Man durchläuft dann die Spalte, in der sich dieses Quadrat befindet, bis zu der Zeile, die zur neuen Kombination der Eingangssignalwerte gehört.

Gelangt man hiermit wieder in ein schraffiertes Quadrat, so zeigt dies an, daß die Kombination der Ausgangssignalwerte erhalten bleibt: Die Spalte wird nicht gewechselt.

Gelangt man dabei aber in ein nicht schraffiertes Quadrat, so muß man in der Zeile, die zu der neuen Kombination der Eingangssignalwerte gehört, entsprechend dem eingezeichneten Pfeil in das dort schraffierte Quadrat überwechseln. Es gilt dann die in der Spalte dieses Quadrates angegebene Kombination der Ausgangssignalwerte.

● **Beispiel** für die Arbeitstabelle nach Bild 7 (*H*-Basis-Flipflop):

Ursprüngliche Kombination der Eingangs-Signalwerte:  $L$  an  $S$ ,  $H$  an  $R$

Dazu gehörende Kombination der Ausgangs-Signalwerte:  $L$  an  $Q_1$ ,  $H$  an  $Q_2$

Neue Kombination der Eingangs-Signalwerte:  $H$  an  $S$ ,  $H$  an  $R$

Beim Übergang von der Zeile für  $L$  an  $S$  und  $H$  an  $R$  zu der Zeile für  $H$  an  $S$  und  $H$  an  $R$  gelangt man von einem schraffierten Quadrat wieder zu einem schraffierten Quadrat, das in derselben Spalte liegt.

Deshalb bleibt es bei der Ausgangs-Signalwertekombination  $L$  an  $Q_1$  und  $H$  an  $Q_2$ .

● **Weiteres Beispiel** für die Arbeitstabelle nach Bild 7:

Ursprüngliche Kombination der Eingangs-Signalwerte:  $H$  an  $S$ ,  $L$  an  $R$

Dazu gehörende Kombination der Ausgangs-Signalwerte:  $H$  an  $Q_1$ ,  $L$  an  $Q_2$

Neue Kombination der Eingangs-Signalwerte:  $L$  an  $S$ ,  $H$  an  $R$

Ausgehend vom schraffierten Quadrat in der zur ursprünglichen Kombination gehörenden Zeile gelangt man in der rechten Spalte in ein der neuen Kombination zugeordnetes, nicht schraffiertes Quadrat. Der dort beginnende Pfeil weist in das in dieser Zeile enthaltene schraffierte Quadrat.

Die Kombination der Ausgangs-Signalwerte ( $Q_1$   $Q_2$ ) wechselt daher von  $HL$  auf  $LH$ .

● **Drittes Beispiel** für die Arbeitstabelle nach Bild 7:

Ursprüngliche Kombination der Eingangs-Signalwerte:  $L$  an  $S$ ,  $L$  an  $R$

Dazu gehörende Kombination der Ausgangs-Signalwerte:  $H$  an  $S$ ,  $H$  an  $R$

Neue Kombination der Eingangs-Signalwerte:  $H$  an  $S$ ,  $H$  an  $R$

Ausgehend vom schraffierten Quadrat in der der ursprünglichen Kombination zugeordneten Zeile gelangt man in der mittleren Spalte in ein zu der neuen Kombination gehörendes nicht schraffiertes Quadrat. Von dort geht je ein Pfeil nach rechts ebenso wie nach links. Dem entsprechen die Ausgangs-Signalwertekombinationen  $HL$  und  $LH$  (**Mehrdeutigkeit**, die unerwünscht ist).

Aus der betrachteten Arbeitstabelle (Bild 7) ist demgemäß zu entnehmen, daß man beim *H*-Basis-Flipflop den Übergang von der Eingangskombination  $LL$  auf die Eingangskombination  $HH$  vermeiden muß: Zu der Eingangskombination  $LL$  gehört zwar eindeutig die Ausgangskombination  $HH$ . Als Ergebnis des Übergangs von der Eingangskombination  $LL$  auf die Eingangskombination  $HH$  können sich am Ausgang aber entweder  $HL$  oder  $LH$  einstellen. Das kann man auch damit ausdrücken, daß man in das nicht schraffierte Quadrat, von dem zwei Pfeile ausgehen, ein Fragezeichen einträgt (und die Pfeile dann wegläßt).

### Die Logiktabellen der Basis-Flipflops

Ebenso wie man aus den Arbeitstabellen der Verknüpfungsschaltungen Logiktabellen (Wahrheitstafeln) gewinnen kann, ist das auch bei Flipflops möglich.

Je nach der Zuordnung von  $H$  und  $L$  zu 0 und 1 gibt es zu jeder der beiden Arbeitstabellen zwei Logiktabellen und umgekehrt. In diesem Sinn gehören

bei Zuordnung  $H \triangleq 1$  und  $L \triangleq 0$ : **Bild 9** zu Bild 7 und **Bild 10** zu Bild 8

bei Zuordnung  $H \triangleq 0$  und  $L \triangleq 1$ : **Bild 10** zu Bild 7 und **Bild 9** zu Bild 8.

S	R		
1	0	→	
1	1	→	→
0	1	→	→
0	0	→	→

1	1	0	$Q_1$
0	1	1	$Q_2$

Bild 9

S	R		
0	1	→	→
0	0	→	→
1	0	→	→
1	1	→	→

0	0	1	$Q_1$
1	0	0	$Q_2$

Bild 10

### Schaltungsbeispiele

**Bild 11** zeigt den Schaltplan eines  $H$ -Basis-Flipflops, **Bild 12** den eines  $L$ -Basis-Flipflops.

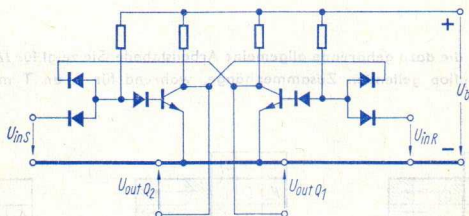


Bild 11

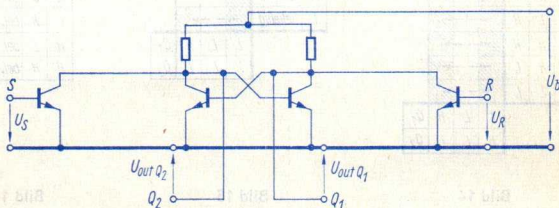


Bild 12

Da es sich um monolithisch integrierte Schaltungen handelt, sind in ihnen keine Kondensatoren enthalten.

## S<sub>T</sub>R<sub>T</sub>-Flipflop

Dieses Flipflop ist ein Einspeicher-Flipflop mit zwei bedingt bestimmenden Eingängen S<sub>T</sub> und R<sub>T</sub> und einem auslösenden Eingang T. In Bild 13 ist dessen Schaltungsfunktionsplan aufgezeichnet: Einem L-Basis-Flipflop sind zwei H-AND-Schaltungen so vorgesetzt, daß sich die Signalwerte H an S<sub>T</sub> oder R<sub>T</sub> bzw. H an S<sub>T</sub> und R<sub>T</sub> nur auswirken können, wenn gleichzeitig H an T liegt.

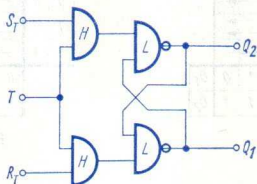


Bild 13

Bild 14 enthält die dazu gehörende allgemeine Arbeitstabelle. Sie zeigt für H an T die für das L-Basis-Flipflop geltenden Zusammenhänge, während für L an T mit beliebigen

T	S <sub>T</sub>	R <sub>T</sub>		
H	L	L	←	→
H	H	L	←	→
H	H	H	←	→
H	L	H	←	→
L	L	H	←	→
L	H	H	←	→
L	H	L	←	→
L	L	L	←	→
	L	L	H	Q <sub>1</sub>
	H	L	L	Q <sub>2</sub>

Bild 14

T	S <sub>T</sub>	R <sub>T</sub>		
H	L	L	←	→
H	H	L	←	→
H	H	H	←	→
H	L	H	←	→
L	beliebig		←	→
	L	L	H	Q <sub>1</sub>
	H	L	L	Q <sub>2</sub>

Bild 15

	t <sub>n</sub>	t <sub>n+1</sub>		
	S <sub>T</sub>	R <sub>T</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>
	L	L	L	L
	L	L	H	H
	L	H	bel.	L
	H	L	bel.	H
	H	H	bel.	N.D.

Bild 16

Kombinationen von L und H an S<sub>T</sub> und R<sub>T</sub> keine Wirkung auf das L-Basis-Flipflop ausgeübt wird. Dies kann man zum Vereinfachen der Arbeitstabelle ausnützen (Bild 15).

**Bild 16** zeigt die zu dem  $S_T R_T$ -Flipflop nach Bild 13 gehörende Arbeitstabelle für synchronen Betrieb unter Verwendung der Bitzeiten  $t_n$  und  $t_{n+1}$ . Dabei ist  $t_n$  die Bitzeit vor einem Taktimpuls und  $t_{n+1}$  die darauf folgende Bitzeit (siehe Abschnitt über Bitzeiten).

Aus dieser Arbeitstabelle ist nicht ohne weiteres zu erkennen, was es mit der Kombination  $H$  an  $S_T$  und  $H$  an  $R_T$  für  $H$  an  $T$  auf sich hat, und welche Bedeutung  $L$  an  $T$  zuzumessen ist. Man hilft sich im Falle der Kombination  $H$  an  $S_T$  und  $H$  an  $R_T$  für  $H$  an  $T$  mit dem Eintragen der Buchstaben N. D. in das entsprechende Feld. N. D. bedeutet, daß das Flipflop beim Auftreten dieser Kombination in einen »nicht definierten« Zustand geraten kann.

### $J_T K_T$ -Flipflop

Das  $J_T K_T$ -Flipflop läßt die Eingangs-Signalwertekombination  $H$  an  $J_T$  und  $H$  an  $K_T$ , die beim Basis-Flipflop mit den Eingängen  $R$  und  $S$  zu einem nicht definierten Ausgangszustand führt, auch zu.

	$t_n$	$t_{n+1}$
$J_T$	$K_T$	$Q_1$
L	L	L
L	L	H
L	H	bel.
H	L	bel.
H	H	H
H	H	L

Bild 17

**Bild 17** zeigt die Arbeitstabelle eines  $J_T K_T$ -Flipflops für synchronen Betrieb. Man erkennt,

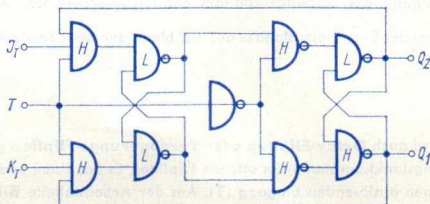


Bild 18

daß die Eingangs-Signalwertekombination  $H$  an  $J_T$  und  $H$  an  $K_T$  immer zum Wechsel des Ausgangszustandes führt und damit ein definiertes Verhalten zeigt.



In Bild 18 ist der Schaltungsfunktionsplan eines gebräuchlichen  $J_T K_T$ -Flipflops dargestellt. Bild 19 gibt die dazu gehörende allgemeine Arbeitstabelle wieder. Hieraus ist zu erkennen, daß der Ausgangszustand mit einer bestimmten Eingangs-Signal-

T	$J_T$	$K_T$		
L	beliebig		←	←
H	L	L	←	←
H	L	H	←	←
H	H	H	←	←
H	H	L	←	←
	H	L	$Q_1$	
	L	H	$Q_2$	

Bild 19

wertekombination an den bedingt bestimmenden Eingängen nur beeinflußt werden kann, wenn der Takt in der Form  $L \dots H \dots L \dots$  am auslösenden Eingang T auftritt. Beim Übergang von L an T auf H an T wird die Eingangs-Signalwertekombination zunächst im Vorspeicher gespeichert; beim Übergang von H an T auf L an T wird die im Vorspeicher gespeicherte Information in den Hauptspeicher weitergegeben und führt dann zu einem entsprechenden Beeinflussen des Ausgangszustandes.

Bezeichnet man die Eingangs-Signalwertekombination für  $J_T$  und  $K_T$  mit Eingangszustand, so gilt folgendes:

- Mit dem Eingangszustand H an  $J_T$  und L an  $K_T$  erreicht man (von jedem anderen Eingangszustand ausgehend) den Ausgangszustand H an  $Q_1$  und L an  $Q_2$ .
- Das dem Entsprechende gilt auch für die Zustände LH am Eingang und Ausgang.
- Mit dem Übergang des Eingangszustandes auf HH wechselt der Ausgangszustand.
- Beim Übergang des Eingangszustandes auf LL bleibt der bestehende Ausgangszustand erhalten.

## D<sub>T</sub>-Flipflop

Dieses Flipflop wird auch **Delay-Flipflop** oder **Verzögerungs-Flipflop** genannt. Bild 20 zeigt den Schaltungsfunktionsplan eines solchen Flipflops. Es hat einen bedingt bestimmenden ( $D_T$ ) und einen auslösenden Eingang (T). Aus der Arbeitstabelle Bild 21 kann man ablesen:

- Für jede mögliche Eingangs-Signalwertekombination, die mit den Signalwerten L und H für die Eingänge  $D_T$  und T gekennzeichnet ist, kann jeder der beiden Ausgangszustände auftreten. Welcher Ausgangszustand tatsächlich auftritt, hängt vom vorhergehenden Signalzustand der Schaltung ab.

- Wechselt der Takt bei  $L$  an  $D_T$  von  $L$  an  $T$  auf  $H$  an  $T$  und wieder auf  $L$  an  $T$ , dann geht der Ausgangszustand immer auf  $L$  an  $Q_1$  und  $H$  an  $Q_2$  über.

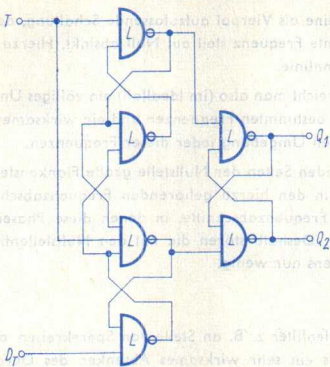


Bild 20

T	$D_T$			
H	L	→	→	→
H	H	→	→	→
L	H	?	→	→
L	L	→	→	→
		L	H	$Q_1$
		H	L	$Q_2$

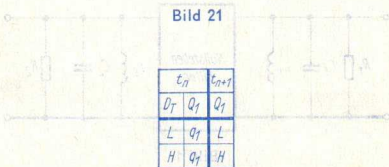


Bild 21

- Wechselt der Takt bei  $H$  an  $D_T$  von  $L$  an  $T$  auf  $H$  an  $T$  und wieder auf  $L$  an  $T$ , dann geht der Ausgangszustand immer auf  $H$  an  $Q_1$  und  $L$  an  $Q_2$  über.

Aus diesen Tatsachen lässt sich die Arbeitstabelle für synchronen Betrieb (Bild 22) aufstellen.

# Nullstellenfilter

## Definition und grundsätzliche Eigenschaften

Ein Nullstellenfilter ist eine als Vierpol aufzufassende Schaltung, deren Durchlaßgrad für wenigstens eine bestimmte Frequenz steil auf Null absinkt. Hierzu gehören schmale Einbrüche der Durchlaßkennlinie.

Mit Nullstellenfiltern erreicht man also (im Idealfall) ein völliges Unterdrücken des Durchgangs von Signalen mit bestimmten Frequenzen und ein wirksames Absenken des Durchlaßgrades in der nächsten Umgebung jeder dieser Frequenzen.

Dem entsprechen zu beiden Seiten der Nullstelle große Flankensteilheiten der Durchlaßkennlinie und deshalb in den hierzu gehörenden Frequenzabschnitten sehr erhebliche Phasendrehungen. Die Frequenzabschnitte, in denen diese Phasendrehungen auftreten, sind jedoch nur schmal. Deshalb stören die mit den Nullstellenfiltern sich ergebenden Phasendrehungen meistens nur wenig.

## Anwendung

Man verwendet Nullstellenfilter z. B. an Stelle von Sperrkreisen oder Saugkreisen bzw. Absorptionskreisen, falls ein sehr wirksames Absenken des Durchlaßgrades gefordert wird, wobei sich nur innerhalb schmaler Frequenzbereiche davon herrührende Phasendrehungen ergeben dürfen.

Als Anwendungsbeispiele seien die Nullstellenfilter genannt, die man in Fernsehempfänger zum Unterdrücken der Nachbar-Bild- und Nachbar-Tonträger einbaut.

## Hier in Betracht gezogene Fälle

Alle nachfolgend beschriebenen Nullstellenfilter sind als Bestandteile von Zweikreis-Bandfiltern gedacht (**Bild 1**), wobei die Induktivitäten  $L_1$  und  $L_2$  der beiden Resonanzkreise entsprechend **Bild 2** mit in die Nullstellenfilter einbezogen sein können. Die Kapazi-

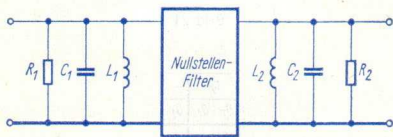
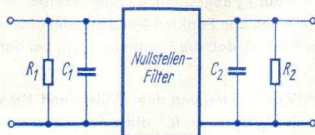


Bild 1

zititäten  $C_1$  und  $C_2$  sowie die Dämpfungs- bzw. Resonanzwiderstände  $R_1$  und  $R_2$  dieser Kreise können für die Funktion der Nullstellenfilter stets außer acht gelassen werden, weil innerhalb der schmalen Frequenzabschnitte, in denen die Nullstellenfilter sich auswirken, der Durchlaßgrad der Zweikreis-Bandfilter als konstant angenommen werden darf. Die Kapazitäten und die Resonanzwiderstände der beiden Kreise des Bandfilters liegen, wie Bild 1 zeigt, dem Eingang bzw. dem Ausgang des Nullstellenfilters parallel, weshalb sie

auch dem Ausgang der vorangehenden Schaltung bzw. dem Eingang der angehängten Schaltung zugeordnet werden dürfen. Das gilt auch für die Induktivitäten der zwei Bandfilterkreise, falls diese Induktivitäten nicht für die Nullstellenfilter selbst ausgenutzt werden.



( $L_1$  und  $L_2$  in das Nullstellen-Filter mit einbezogen)

Bild 2

Die behandelten Nullstellenfilter sind entweder Brückenfilter oder T-Filter mit Saugkreisen in Querzweigen bzw. mit Sperrkreisen in Längszweigen.

Das besondere Kennzeichen eines jeden dieser Filter ist ein zusätzlicher ohmscher Widerstand, der **Kompensationswiderstand** ( $R_K$ ) genannt wird. Er dient zur Kompensation der Resonanzkreisdämpfung der Saug- bzw. Sperrkreise bei der Nullstellenfrequenz.

### Die Schaltpläne

Die hier gezeigten Schaltpläne betreffen in gewissem Sinn Ersatzschaltungen: Darin sind die in den Spulen auftretenden Verluste, soweit sie für die Filterfunktion beachtet werden müssen, mit Widerständen berücksichtigt, die mit den Spulen-Induktivitäten in Reihe liegen.

Im Gegensatz zu sonstigen Ersatzschaltungsplänen, sind Zeichen für Spulenkern überall da eingetragen, wo betont werden soll, daß einzelne Induktivitäten miteinander verkoppelt sind.

### Brückenfilter

Bild 3 zeigt das Prinzip. Die Brückenschaltung besteht hier aus einer mit der Spule des Bandfilter-Eingangskreises gekoppelten, mittelangezapften Wicklung, einem Parallelresonanzkreis (Sperrkreis) und einem ohmschen Widerstand (dem Kompensationswiderstand).

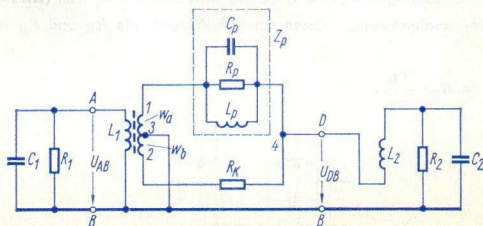


Bild 3

stand  $R_K$ ). Diese Schaltung soll von der Spannung  $U_{AB}$  eine Teilspannung  $U_{DB}$  so übertragen, daß diese für die Nullstellenfrequenz  $f_0$  den Wert Null annimmt.

Setzt man gleiche Teilspulen voraus ( $w_a = w_b$ ) und macht den Widerstand  $R_K$  gleich dem Resonanzwiderstand  $R_p$  des auf  $f_0$  abgestimmten Sperrkreises, so ist die Brücke für diese Frequenz abgeglichen. Zwischen den Punkten 4 und 3 besteht keine Spannung. Das bedeutet bei an Masse gelegtem Punkt 3, daß die Spannung  $U_{DB}$  bei der Frequenz  $f_0$  tatsächlich auf Null zurückgeht.

Ohne den Zweig mit der Wicklung  $w_b$  und dem Widerstand  $R_K$  ergäbe sich mit dem auf  $f_0$  abgestimmten Sperrkreis  $C_p L_p$  zwar für diese Frequenz auch eine Spannung  $U_{DB}$  mit niedrigem Wert, jedoch könnte sie wegen des Resonanzwiderstandes  $R_p$  niemals den Wert Null annehmen, sondern nur einen Wert, der außer von  $R_p$  auch noch von dem Wert des die Punkte D und B verbindenden Abschlußwiderstandes abhängt.

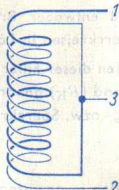


Bild 4

Mit dem Wert für

- $Q_p$  = Spulengüte der Sperrkreisspule,
- $L_p$  = Induktivität der Sperrkreisspule und
- $\omega_0$  = Nullstellen-Kreisfrequenz

kann man den Resonanzwiderstand  $R_p$  bestimmen nach der Beziehung

$$R_p = Q_p \cdot \omega_0 \cdot L_p$$

Hieraus folgt als Bedingung für das Erreichen der Nullstelle (mit  $w_a = w_b$ ):

$$R_K = Q_p \cdot \omega_0 \cdot L_p$$

Meistens wird man (bei  $w_a = w_b$ ) die Wicklung 1-3-2 bifilar ausführen (Bild 4).

Falls  $w_a$  und  $w_b$  ungleich sind, müssen sich die Widerstände  $R_K$  und  $R_p$  verhalten wie  $w_a/w_b$ , d. h.

$$R_K = R_p \cdot \frac{w_b}{w_a}$$

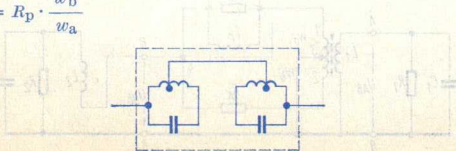


Bild 5

Sind zwei Nullstellen gefordert, so verwendet man für jede Nullstelle einen Sperrkreis. Diese Sperrkreise werden, um die davon herrührende Koppeldämpfung klein zu halten, gemäß **Bild 5** eingefügt.

### T-Filter mit nicht gekoppelten Resonanzkreisspulen (überbrücktes T-Filter)

**Bild 6** veranschaulicht die Schaltung mit dem zum Erreichen der Nullstelle benötigten Widerstand  $R_K$ . Die Kapazitäten  $C_1$  und  $C_2$  sowie die Dämpfungs- bzw. Resonanzwiderstände  $R_1$  und  $R_2$  der Bandfilter-Resonanzkreise können, wie bereits angedeutet, hier

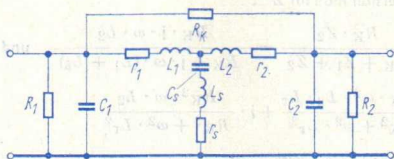


Bild 6

außer acht gelassen werden. Ebenso darf man bezüglich des Nullstellenfilters die Spulen-Verlustwiderstände der Bandfilterspulen vernachlässigen (weil für die Nullstellenfrequenz  $f_0$  klein gegen  $\omega_0 \cdot L_1$  und  $\omega_0 \cdot L_2$ ). Deshalb genügt es, statt der in **Bild 6** gezeigten Schaltung die gemäß **Bild 7** vereinfachte Schaltung zu betrachten.

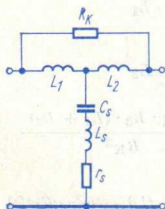


Bild 7

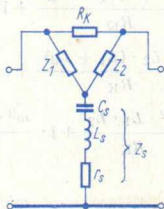


Bild 8

Die aus dem Kompensationswiderstand  $R_K$  sowie aus den Induktivitäten  $L_1$  und  $L_2$  (**Bild 7** oben) bzw.  $Z_1$  und  $Z_2$  (**Bild 8** oben) bestehende Dreieckschaltung kann man in eine elektrisch gleichwertige Sternschaltung umrechnen. In dieser aus  $Z'$ ,  $Z''$  und  $Z'''$  gebildeten Sternschaltung (**Bild 9** oberer Teil), ist:

$$Z' = \frac{R_K \cdot Z_1}{R_K + Z_1 + Z_2} = \frac{R_K \cdot j \cdot \omega \cdot L_1}{R_K + j \cdot \omega \cdot (L_1 + L_2)}$$

Setzt man hierin  $(L_1 + L_2) = L_T$ , so wird nach Erweitern des Bruches mit  $(R_K - j \cdot \omega \cdot L_T)$ :

$$Z' = \frac{R_K \cdot j \cdot \omega \cdot L_1 \cdot (R_K - j \cdot \omega \cdot L_T)}{R_K^2 + \omega^2 \cdot L_T^2}$$

Dies kann folgendermaßen umgeschrieben werden:

$$\bullet \quad Z' = \frac{R_K \cdot \omega^2 \cdot L_1 \cdot L_T}{R_K^2 + \omega^2 \cdot L_T^2} + j \cdot \frac{R_K^2 \cdot \omega \cdot L_1}{R_K^2 + \omega^2 \cdot L_T^2}$$

Dementsprechend erhält man für  $Z''$ :

$$Z'' = \frac{R_K \cdot Z_2}{R_K + Z_1 + Z_2} = \frac{R_K \cdot j \cdot \omega \cdot L_2}{R_K + j \cdot \omega \cdot (L_1 + L_2)} \quad \text{und}$$

$$\bullet \quad Z'' = \frac{R_K \cdot \omega^2 \cdot L_2 \cdot L_T}{R_K^2 + \omega^2 \cdot L_T^2} + j \cdot \frac{R_K^2 \cdot \omega \cdot L_2}{R_K^2 + \omega^2 \cdot L_T^2}$$

sowie für  $Z'''$ :

$$Z''' = \frac{Z_1 \cdot Z_2}{R_K + Z_1 + Z_2} = \frac{-\omega^2 \cdot L_1 \cdot L_2}{R_K + j \cdot \omega \cdot (L_1 + L_2)} \quad \text{und}$$

$$\bullet \quad Z''' = -\frac{R_K \cdot \omega^2 \cdot L_1 \cdot L_2}{R_K^2 + \omega^2 \cdot L_T^2} + j \cdot \frac{\omega^3 \cdot L_1 \cdot L_2 \cdot L_T}{R_K^2 + \omega^2 \cdot L_T^2}$$

Unter der Voraussetzung, daß  $R_K$  groß gegen  $\omega \cdot L_T$  ist, darf man schreiben:

$$\bullet \quad Z' \approx \frac{\omega^2 \cdot L_1 \cdot (L_1 + L_2)}{R_K} + j \cdot \omega \cdot L_1$$

$$\bullet \quad Z'' \approx \frac{\omega^2 \cdot L_2 \cdot (L_1 + L_2)}{R_K} + j \cdot \omega \cdot L_2$$

$$\bullet \quad Z''' \approx -\frac{\omega^2 \cdot L_1 \cdot L_2}{R_K} + j \cdot \frac{\omega^3 \cdot L_1 \cdot L_2 \cdot (L_1 + L_2)}{R_K^2}$$

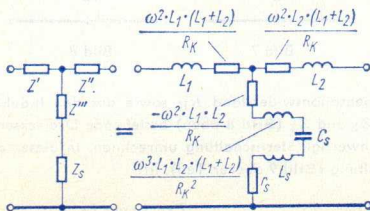


Bild 9

Bild 10

Damit erhält man anstelle der Schaltung nach Bild 6 die Schaltung, die mit **Bild 10** dargestellt ist.

Wesentlich hierin ist allein der negative Wert des Realteils von  $Z'''$ , denn der Imaginärteil von  $Z'''$  kann in dem Querzweig gemeinsam mit  $C_S$  und  $L_S$  weggestimmt werden. Damit bleiben im Querzweig nur

$$r_s \text{ und } -\frac{\omega^2 \cdot L_1 \cdot L_2}{R_K}$$

wirksam. Die hiermit gegebene Realteil-Differenz ist mit entsprechendem Bemessen von  $R_K$  für die Nullstellen-Kreisfrequenz  $\omega_0$  auf Null zu bringen. Dafür gilt:

$$r_s = \frac{\omega_0^2 \cdot L_1 \cdot L_2}{R_K}, \quad \text{d. h.} \quad R_K = \frac{\omega_0^2 \cdot L_1 \cdot L_2}{r_s}$$

oder mit

$$\frac{\omega_0 \cdot L_S}{r_s} = Q_S \quad R_K = \frac{\omega_0 \cdot L_1 \cdot L_2}{L_S} \cdot Q_S$$

In dem für  $R_K$  gewonnenen Ausdruck liegen aufgrund der Bandmittenfrequenz des Bandfilters mit der Eingangs- und Ausgangskapazität die Werte von  $L_1$  und  $L_2$  fest.  $L_S$  wählt man zusammen mit  $C_S$  so, daß

$$L_S \cdot C_S = \frac{1}{\omega_0^2}$$

$Q_S$  wird an der ausgeführten Spule  $L_S$  gemessen. Der Wert von  $R_K$  kann hiermit aus der zuletzt gewonnenen Beziehung ausgerechnet werden.

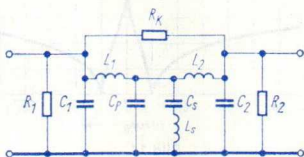


Bild 11

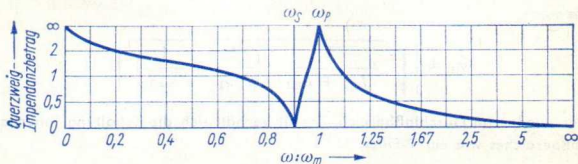


Bild 12

Die bisher betrachtete und mit Bild 6 veranschaulichte Schaltung befriedigt jedoch noch nicht. Sie ermöglicht zwar, wie gezeigt, die benötigte Nullstelle, die mit dem Quer-



zweig gegebene Kopplung führt aber mit den aufgrund von  $C_1$  und  $C_2$  realisierbaren Werten von  $L_1$  und  $Q_1$  nicht zu der hier verlangten Bandbreite. Um sie zu erreichen, muß man dem aus  $C_S$  und  $L_S$  (und  $r_S$ ) bestehenden Querzweig einen Kondensator parallel schalten ( $C_P$  in Bild 11). Damit ergibt sich neben der Reihenresonanz noch eine Parallelresonanz des mit der Parallelschaltung gegebenen Querzweiges (Bild 12).

An sich ist, wie die Gleichung für  $R_K$  erkennen läßt, der für diesen Widerstand geforderte Wert der Kreisfrequenz  $\omega_0$  proportional. Dies stört erheblich. Doch kann man das mit der Spule  $L_S$  ausgleichen: Mit passendem Kernmaterial macht man  $Q_S$  in dem hier interessierenden Frequenzbereich der Frequenz ungefähr umgekehrt proportional. Damit wird es zum Erreichen zweier Nullstellen zulässig, als Querzweig die Parallelschaltung zweier Saugkreise (z. B. für Nachbar-Bildträger und Nachbar-Tonträger) zu verwenden (Bilder 13 und 14).

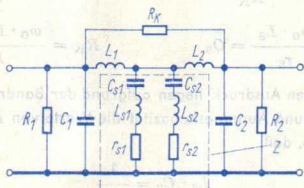


Bild 13

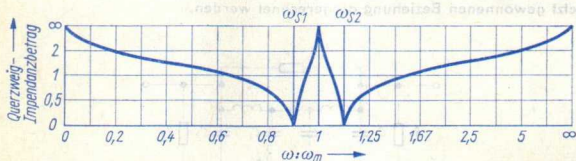


Bild 14

Die für die Parallelschaltung der beiden Saugkreise gegebene Parallelresonanz-Kreisfrequenz  $\omega_p$

$$\omega_p = \left| \sqrt{\frac{1}{L_{S1} + L_{S2}} \cdot \left( \frac{1}{C_{S1}} + \frac{1}{C_{S2}} \right)} \right|$$

liegt hier wieder im Durchlaßbereich. Damit verhält sich die Schaltung innerhalb des Durchlaßbereiches wie ein T-Filter.

### Bifilar-T-Filter

Das Filter (Bild 15) ist auch hier wieder zwischen  $R_1$ ,  $C_1$  und  $R_2$ ,  $C_2$  eingefügt. Für  $L_1$  und  $L_2$  wird ein bifilar gewickeltes Spulenpaar (entsprechend Bild 4) verwendet.

Man darf dann voraussetzen, daß diese beiden Spulen wegen der bifilaren Wicklung und wegen des gemeinsamen Kerns miteinander vollkommen verkoppelt sind. Hat hierbei die einzelne Wicklung ( $L_1$  oder  $L_2$ ) bei offen gelassener zweiter Wicklung die Induktivi-

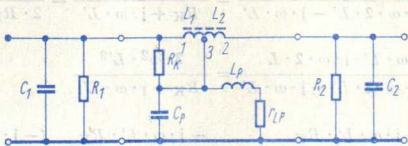


Bild 15

tät  $L'$ , so ist für einen Strom, der die beiden miteinander verkoppelten Wicklungen  $L_1$  und  $L_2$  durchfließt, die Induktivität  $4 \cdot L'$  wirksam (Bild 16). In diesem Bild ist die vollkommene Verkopplung der beiden Spulen mit dem eingetragenen gemeinsamen Kern angedeutet.

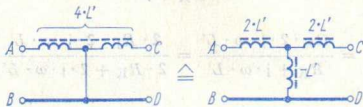


Bild 16

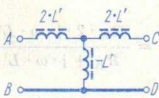


Bild 17

Zu der Schaltung nach Bild 16 kann man eine Ersatzschaltung angeben, die aus nicht miteinander verkoppelten Spulen bzw. Induktivitäten aufgebaut ist

Diese Ersatzschaltung muß für einen zwischen A und C fließenden Strom die Induktivität  $4 \cdot L'$  im Falle zweier gleicher Einzelspulen  $2 \cdot L' + 2 \cdot L'$  aufweisen. Für einen Strom zwischen A und B oder zwischen C und D darf jedoch nur eine Induktivität von  $L'$  wirksam sein. Die mit Bild 17 veranschaulichte Ersatzschaltung mit der negativen Induktivität  $-L'$  erfüllt diese Forderung. Wird nun dieser Schaltung der in der ursprünglichen

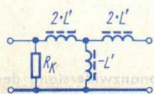


Bild 18

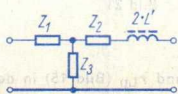


Bild 19

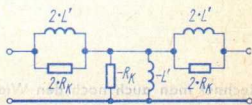


Bild 20

Schaltung (Bild 15) enthaltene Widerstand  $R_K$  wieder zugefügt (Bild 18), dann kann die aus  $2 \cdot L'$  (links),  $-L'$  und  $R_K$  gebildete Dreieckschaltung in eine Sternschaltung umgerechnet werden (Bild 19). Hierfür gelten die Beziehungen:

$$Z_1 = \frac{j \cdot \omega \cdot 2 \cdot L' \cdot R_K}{R_K + j \cdot \omega \cdot 2 \cdot L' - j \cdot \omega \cdot L'} = \frac{R_K \cdot 2 \cdot j \cdot \omega \cdot L'}{R_K + j \cdot \omega \cdot L'} = \frac{2 \cdot R_K \cdot 2 \cdot j \cdot \omega \cdot L'}{2 \cdot R_K + 2 \cdot j \cdot \omega \cdot L'}$$

$$Z_2 = \frac{-j \cdot \omega \cdot L' \cdot j \cdot \omega \cdot 2 \cdot L'}{R_K + j \cdot \omega \cdot 2 \cdot L' - j \cdot \omega \cdot L'} = \frac{2 \cdot \omega^2 \cdot L'^2}{R_K + j \cdot \omega \cdot L'}$$

$$Z_3 = \frac{-j \cdot \omega \cdot L' \cdot R_K}{R_K + j \cdot \omega \cdot 2 \cdot L' - j \cdot \omega \cdot L'} = \frac{-j \cdot \omega \cdot L' \cdot R_K}{R_K + j \cdot \omega \cdot L'} = \frac{(-j \cdot \omega \cdot L') \cdot (-R_K)}{-R_K - j \cdot \omega \cdot L'}$$

Jetzt ist noch zusammenzufassen:

$$\begin{aligned} Z_2 + j \cdot \omega \cdot 2 \cdot L' &= \frac{2 \cdot \omega^2 \cdot L'^2}{R_K + j \cdot \omega \cdot L'} + j \cdot \omega \cdot 2 \cdot L' = \\ &= \frac{2 \cdot \omega^2 \cdot L'^2 + j \cdot \omega \cdot 2 \cdot L' \cdot R_K - \omega^2 \cdot 2 \cdot L'^2}{R_K + j \cdot \omega \cdot L'} = \\ &= \frac{R_K \cdot 2 \cdot j \cdot \omega \cdot L'}{R_K + j \cdot \omega \cdot L'} = \frac{2 \cdot R_K \cdot 2 \cdot j \cdot \omega \cdot L'}{2 \cdot R_K + 2 \cdot j \cdot \omega \cdot L'} = Z_1 \text{ (siehe oben)} \end{aligned}$$

Insgesamt ergibt sich so für den oberen Teil der in Bild 15 dargestellten Filterschaltung die mit Bild 20 veranschaulichte Ersatzschaltung.

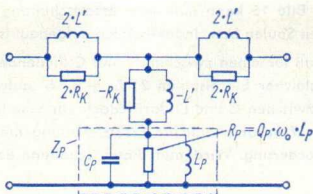


Bild 21

Rechnet man auch noch den Widerstand  $r_{LP}$  (Bild 15) in den Resonanzwiderstand der Parallelschaltung mit  $C_P$  und  $L_P$  um, dann ergibt sich insgesamt die mit Bild 21 gezeigte Filterschaltung.

Für die Umrechnung gilt hier:

$$R_P = Q_P \cdot \omega_0 \cdot L_P = (\omega_0 \cdot L_P)^2 : r_{LP}$$

Der Wert Null für die Impedanz des Querzweiges wird mit Abstimmen an  $L_P$  erreicht, wenn

$$R_K = R_P$$

gewählt ist.

Die Einflüsse von  $-R_K$  und  $-L'$  übersieht man besser, wenn man die in Bild 21 gezeigte T-Schaltung (Sternschaltung) in eine Dreieckschaltung umrechnet (**Bild 22**). Natürlich muß für das Erreichen der Nullstelle auch hier die Bedingung  $R_K = R_P$  erfüllt sein: Es sind nämlich  $4 \cdot R_K$  und  $-4 \cdot R_P$  einander parallelgeschaltet.

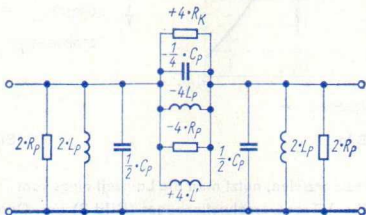


Bild 22

Bezüglich der Resonanzfrequenz ist festzustellen, daß

als Induktivität der Parallelschaltung

$$\frac{4 \cdot L' \cdot (-4 \cdot L_P)}{4 \cdot L' + (-4 \cdot L_P)} = -4 \cdot \frac{L' \cdot L_P}{L' - L_P} \quad \text{sowie}$$

als Kapazität der Parallelschaltung  $-\frac{C_P}{4}$  wirksam sind. Das bedeutet:

$$\omega_{p0} = \sqrt{\frac{L' - L_P}{L' \cdot L_P} \cdot \frac{1}{C_P}}$$

Hieraus ist ersichtlich, daß  $L'$  größer sein muß als  $L_P$ . Außerdem zeigt Bild 22, daß der als Längsglied wirksame Sperrkreis aus negativen Imaginärteilen besteht. Ein solcher Sperrkreis hat für Frequenzen über der Resonanzfrequenz induktiven und für Frequenzen unter der Resonanzfrequenz kapazitiven Charakter.

# Reflexions-Verzögerungsleitungen für PAL und SECAM

## Grundsätzliches über diese Verzögerungsleitungen

Die Aufgabe der hier zu behandelnden Verzögerungsleitungen ist es, das Farbsignale für die Dauer einer Zeilenperiode, d. h. für rund  $64 \mu\text{s}$  zu speichern. Dabei darf die Dämpfung gegenüber ihrem Minimum bei 3,4 MHz und 5,2 MHz um etwa 3 dB ansteigen. Innerhalb des so eingegrenzten Frequenzbereiches soll sie im übrigen niedrig sein und von der Frequenz nur wenig abhängen. **Bild 1** zeigt den typischen Frequenzgang der Ausgangsspannung einer üblichen (Glas-)Verzögerungsleitung mit der dafür geltenden Toleranzgrenze (gemessen in der Schaltung nach Bild 7).

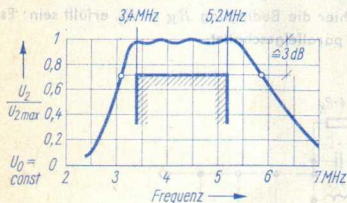


Bild 1



Bild 2

Um den Speichereffekt zu erzielen, nutzt man die Laufzeit eines vom Farbsignale hervorgerufenen (mechanischen) Transversalwellenzuges (**Bild 2**) aus. Den Transversalwellenzug erzeugt man, wie schon angedeutet, in einem Glaskörper. Am Anfang wie auch am Ende des Glaskörpers befindet sich je ein als Scherschwinger arbeitender piezoelektrischer Wandler. Der Eingangswandler wird mit dem elektrischen Farbsignale erregt. An dem von den Transversalwellen beeinflussten Ausgangswandler ist das um rund  $64 \mu\text{s}$  verzögerte und gedämpfte elektrische Farbsignale verfügbar.

## Mit Reflexionen zu erreichende Vorteile

Ursprünglich wurde der Glaskörper stabförmig ausgebildet (**Bild 3**). Dabei mußte die Glasstablänge auf das der Verzögerungszeit entsprechende Maß abgeschliffen werden.



Bild 3

Während des Abschleifens ist in diesem Fall eine elektrische Kontrolle der Laufzeit nicht möglich. Man half sich damit, daß man den Glasstab auf eine im Mittel um  $100 \text{ ns}$  zu kurze

Laufzeit bemäß und zum Feinabgleich eine zur jeweiligen Glasverzögerungsleitung passende elektrische Verzögerungsleitung nachschaltete.

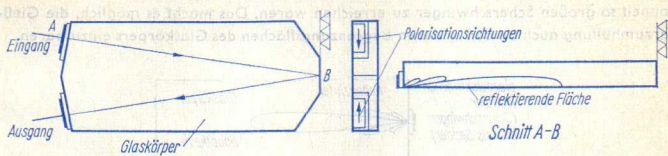


Bild 4

Nutzt man für das Durchlaufen des Wellenzuges Reflexionen aus, so kann man den Abgleich durch Abschleifen einer reflektierenden Fläche vornehmen und ihn dabei über die beiden Wandler laufend kontrollieren. Die Laufzeit kann damit so genau bemessen werden, daß die zusätzliche elektrische Verzögerungsleitung entfällt.

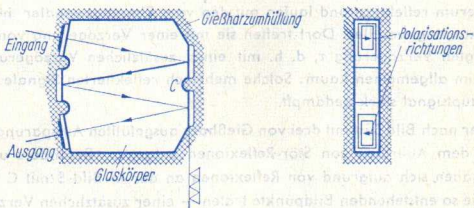


Bild 5

Im übrigen ergeben sich mit dem Ausnutzen der Reflexion günstigere Glaskörperformen (linke Teile der Bilder 4 und 5 im Vergleich mit Bild 3). Die zum Abgleich abzuschleifenden Flächen sind in den Bildern 3 ... 5 gekennzeichnet.

### Erwünschte und unerwünschte Reflexionen

Reflexionen treten im Glaskörper an den an Luft angrenzenden Begrenzungsflächen auf: Die Luft hat einen wesentlich geringeren Schallwellenwiderstand als das Glas. Will man Reflexionen an den Begrenzungsflächen des Glaskörpers vermeiden, so muß man ihn dort in ein Material einbetten, dessen Schallwellenwiderstand mit dem des Glases ausreichend übereinstimmt, und das außerdem auch eine hohe Dämpfung aufweist. Als derartige Materialien eignen sich spezielle Gießharze.

Ein an einer Glaskörper-Stirnfläche angebrachter Scherschwinger ergibt für die von ihm im Glaskörper bewirkten Transversalwellen eine Richtwirkung, wie sie beispielsweise mit der in Bild 6 eingetragenen Richtkennlinie veranschaulicht wird. Die auf die Flanken der Richtkennlinien-Hauptkeule und auf ihre Nebenzipfel entfallenden Wellenanteile treffen auf Begrenzungsflächen des Glaskörpers. Das kann in der Weise ausgenutzt werden, wie dies im rechten Teil des Bildes 4 angedeutet ist: Man ordnet die Scherschwin-

ger an den Eingangs- und Ausgangsflächen so an, daß sie mit der Ebene der zur Reflexion ausgenutzten Glasfläche abschließen. Hiermit ergeben sich aufgrund der Spiegelung der Wellen Verhältnisse, wie sie sonst nur mit einem doppelt so dicken Glaskörper und einem doppelt so großen Scherschwinger zu erreichen wären. Das macht es möglich, die Gießharzumhüllung auch an den anderen Begrenzungsflächen des Glaskörpers einzusparen.



Bild 6

Die auf den Ausgangswandler auftreffenden Wellen werden dort nicht völlig absorbiert, also nicht restlos in elektrische Leistung umgewandelt. Die nicht absorbierten Anteile werden reflektiert. So ergibt sich in der Anordnung nach Bild 4 ein Wellenzug, der dem dort eingetragenen Wellenzug entgegen läuft. Anteile dieser Wellen werden am Eingangswandler wiederum reflektiert und laufen mit den vom Eingangswandler neu erzeugten Wellen zum Ausgangswandler. Dort treffen sie mit einer Verzögerung vom Dreifachen der beabsichtigten Verzögerung  $\tau$ , d. h. mit einer zusätzlichen Verzögerung von  $2 \cdot \tau$  ein. Das stört im allgemeinen kaum: Solche mehrfach reflektierten Signale sind im Vergleich zum Hauptsignal stark gedämpft.

Der Glaskörper nach Bild 5 ist mit drei von Gießharz ausgefüllten Aussparungen versehen. Diese wirken dem Auftreten von Stör-Reflexionen entgegen. Besonders unangenehme Störungen ergäben sich aufgrund von Reflexionen an der in Bild 5 mit C bezeichneten Wandmitte. Die so entstehenden Bildpunkte träten — einer zusätzlichen Verzögerung von  $2 \cdot \frac{1}{4} \tau$  gemäß — eine halbe Zeilenlänge später auf.

### Meß- und Grenzwerte

Gemessen wird in den Schaltungen nach Bild 7 bzw. Bild 8. Aus den Messungen folgen die in den Bildern 9 und 10 gezeigten Zusammenhänge. Die kennzeichnenden Meßwerte und die geltenden Grenzwerte sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten.

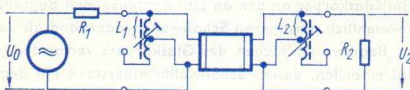


Bild 7

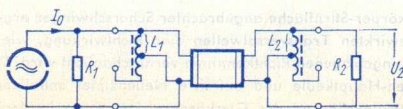


Bild 8

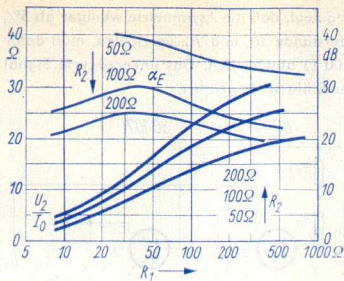


Bild 9

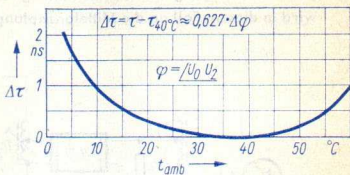


Bild 10

### Meßwerte gemessen in der Schaltung

nach Bild 7 mit

$t_{amb} = 25^\circ\text{C}$ ,  $f = 4433619\text{ Hz}$ ,

$R_1 = R_2 = 100\ \Omega$

### Typen

VL 2 bif. (Aufbau entspr. Bild 4)

VL 10\*) (Aufbau entspr. Bild 5)

Phasenlaufzeit  $\tau$

$(63,943 \pm 0,005)\ \mu\text{s}$

$\Delta\tau$  bezogen auf  $25^\circ\text{C}$

zwischen  $+10^\circ\text{C}$  und  $+60^\circ\text{C}$  maximal

$\pm 0,005\ \mu\text{s}$

Betriebsdämpfung  $20 \cdot \lg \frac{U_0}{2 \cdot U_2}$

$(10 \pm 3)\ \text{dB}$

Störabstand am Ausgang:

Echo mit  $3 \cdot \tau$  minimal

22 dB

sonstige Echos minimal

27 dB

### Grenzwerte

Eingangsspannung Spitze zu Spitze

10 V

Betriebstemperaturbereich

$-20^\circ\text{C} \dots +70^\circ\text{C}$

\*) bei VL 10:  $L_1 = L_2 = 2,5\ \mu\text{H}$

### Schaltung mit der VL 10

Bild 11 enthält den Schaltplan eines mit der VL 10 aufgebauten PAL-Decoders.

Die Verzögerungsleitung VL 10 ist an den Treiber-Transistor über den Eingangstransformator  $Tr_1$  mit dem Übersetzungsverhältnis 4:1 angekoppelt. Das direkte (unverzögerte) Signal wird am einstellbaren, vom Collectorstrom des Treibers durchflossenen Widerstand  $R_3$  abgenommen. Damit erhält man einen guten Frequenzgang und vermeidet das Eindringen des  $2\tau$ -Echosignals in den Weg des nicht verzögerten Signals, der über den Kondensator  $C_3$  zum Mittelpunkt von  $R_5 + R_6$  führt. Die Werte dieser beiden Widerstände müssen bis auf etwa 2% übereinstimmen. Mit  $R_5 = R_6 = 200\ \Omega$  stellen diese beiden Widerstände gemeinsam den Widerstand  $R_2$  (Bilder 7 und 8) mit  $100\ \Omega$  dar. Sind die Fertigungs-Streugrenzen des Ausgangstransformators  $Tr_2$  für die



beiden Teilwicklungen der Bifilarspule so festgelegt, daß die Asymmetrie weniger als 5% beträgt, dann kann man auf die beiden Widerstände  $R_5$  und  $R_6$  verzichten, muß dafür aber den Ausgang der Laufzeitleitung mit  $100 \Omega$  abschließen. Das unverzögerte Signal wird in diesem Fall an die Mittelanzapfung der Bifilarspule geführt.

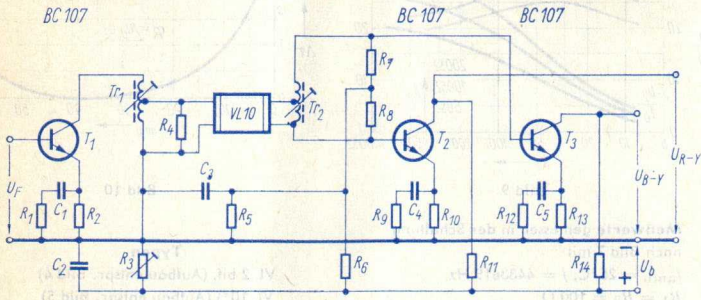


Bild 11

$R_1$	39 $\Omega$	$R_9$	82 $\Omega$	$C_2$	47 nF
$R_2$	220 $\Omega$	$R_{10}$	390 $\Omega$	$C_3$	10 nF
$R_3$	100 $\Omega$ linear	$R_{11}$	390 $\Omega$	$C_4$	10 nF
$R_4$	100 $\Omega$	$R_{12}$	82 $\Omega$	$C_5$	10 nF
$R_5$	3,9 k $\Omega$	$R_{13}$	390 $\Omega$	$T_1$	BC 107
$R_6$	20 k $\Omega$	$R_{14}$	390 $\Omega$	$T_2$	BC 107
$R_7$	200 $\Omega$	$C_1$	10 nF	$T_3$	BC 107
$R_8$	200 $\Omega$				

$Tr_1$  Eingangstransformator für die VL 10:  
Übersetzung 4 : 1, ausgangsseitige Induktivität einstellbar: 1,9  $\mu\text{H}$  ... 3,1  $\mu\text{H}$

$Tr_2$  Ausgangstransformator für die VL 10:  
Bifilarwicklung, eingangsseitige Induktivität einstellbar: 1,9  $\mu\text{H}$  ... 3,1  $\mu\text{H}$

Die mit Ein- und Ausgangstransformator ergänzte Ausführung der Verzögerungsleitung VL 10 hat die Typenbezeichnung VL 11.

Die dem eigentlichen Decoder nachgeschalteten Trennstufen mit den Transistoren  $T_2$  und  $T_3$  sollen die Ausgangsspannung verstärken und eine rückwirkungsfreie Trennung der daran anzuschließenden Synchronmodulatoren ermöglichen.

Die Eingangsimpedanzen dieser Trennstufen beeinflussen jedoch den Laufzeitabgleich beträchtlich. Ihre Eingangskapazitäten sollen möglichst gleich sein, um die Symmetrie des Ausgangstransformators nicht zu verschlechtern. Mit der Stromgegenkopplung aufgrund der Widerstände  $R_{10}$  und  $R_{13}$  in den Emittierleitungen werden die Eingangskapazitäten geringer. Damit geht aber auch die Verstärkung dieser Stufen zurück.

Das Ausgleichen der Phasenlaufzeiten des verzögerten und des unverzögerten Signals geschieht mit der einstellbaren Ausgangs-Induktivität  $L_2$ .

# Europamaske

Die Zeilen werden auf dem Bildschirm nahezu waagrecht geschrieben und zwar mit Elektronenstrahlen, die dabei die waagerechten Lochreihen der Lochmaske passieren müssen.

Hieraus folgen Interferenzen zwischen den Zeilen und den Lochreihen. Sie treten als Muster (**Moiré**) in Erscheinung. Diese Muster kann man mit dem doppelten Abstand zwischen der Mitte einer dunklen Partie und der Mitte der benachbarten hellen Partie kennzeichnen und den Abstand »**Moiré-Wellenlänge**« nennen.

Dabei gehört zu fehlender Interferenz die in keiner Weise störende Moiré-Wellenlänge unendlich. Diese würde man erhalten, wenn man als Wert des Verhältnisses

Abstand zweier Zeilen-Mittellinien

Lochabstand in Strahlrichtung auf Bildschirm projiziert

$\frac{n}{4}$  mit  $n =$  ganze positive Zahl wählen würde. Doch ergeben schon geringere Abwei-

chungen von  $\frac{n}{4}$  großflächige Moirés. Diese stören besonders stark, wenn die Moiré-Wellenlängen in die Größenordnung der Bildschirm-Abmessungen kommen.

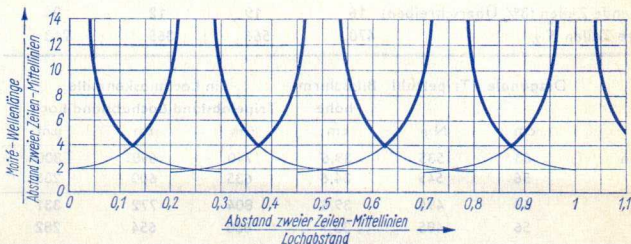
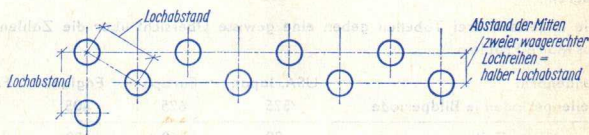


Bild 1

Moirés mit kleinen Moiré-Wellenlängen stören weniger. Die minimalen Wellenlängen (**Bild 1**) sind viermal so groß wie der Abstand zweier Zeilen-Mittellinien. Sie ergeben sich für den Wert des Verhältnisses

Abstand zweier Zeilen-Mittellinien

Lochabstand in Strahlrichtung auf Bildschirm projiziert

gleich  $(2 \cdot n - 1) : 8$ , d. h. gleich 0,125; 0,375; 0,625; 0,875; ...

Man hat demgemäß für die Norm mit 625 Zeilenperioden je Bildperiode die Zahl  $n = 4$  und damit das Verhältnis 0,875 gewählt. Hierzu gehört für die 63-cm-Röhre ein Maskenlochabstand von etwa 0,77 mm. Der Lochdurchmesser beträgt in Bildschirmmitte ungefähr 0,33 mm und sinkt zu den äußersten Ecken des Bildschirms hin kontinuierlich auf 0,27 mm. Diese Verringerung ist im Bild nicht erkennbar, bringt aber größere Landungstoleranzen und damit bessere Farbreinheit.

Lochmasken mit diesen Abmessungen des Lochabstandes und der Lochdurchmesser bezeichnet man als **Europa-Masken**. Im Gegensatz dazu gelten für die **Amerika-Maske** bei 63-cm-Bildschirmdiagonale in der Bildschirmmitte 0,7 mm Lochabstand und 0,3 mm Lochdurchmesser.

Für die im wiedergegebenen Bild zu erreichende Auflösung ist dieses Vergrößern der Lochmaske bedeutungslos. Das sieht man leicht ein, wenn man beachtet, daß der für den 63-cm-Bildschirm zur Geltung kommende Strahl-Halbwertdurchmesser bei niederen Strahlströmen etwa 2 mm und bei betriebsmäßig maximalen Strahlströmen rund 3 mm beträgt. Das Verhältnis des Abstandes der Zeilenmitten zu dem in Strahlrichtung auf den Bildschirm projizierten Abstand zweier waagerechter Lochreihen stimmt mit dem Verhältnis der

Zahl  $N_T$  der senkrecht untereinander angeordneten Leuchtstofftripel zur Zahl  $N_Z$  der geschriebenen (sichtbaren) Zeilen

überein.

Die folgenden drei Tabellen geben eine gewisse Übersicht über die Zahlenwerte und das Moiré-Problem.

Sendenorm	USA, Japan	Europa	England	Frankreich
Zeilenperioden je Bildperiode	525	625	405	819
ausgetastete Zeilen	39	40	28	82
wegfallende Zeilen (3% Überschreiben)	16	19	12	24
sichtbare Zeilen $N_Z$	470	566	365	713

Typ	Diagonale cm	Tripelzahl $N_T$	Bildschirm- höhe cm	in Lochmaskenmitte		
				Tripelabstand $\mu\text{m}$	Lochabstand $\mu\text{m}$	Loch $\varnothing$ $\mu\text{m}$
Amerika	63	535	39,6	740	698	300
	56	545	34,6	635	600	235
Europa	63	495	39,6	804	772	331
	56	495	33,7	680	654	282

Lochmaskentyp $N_Z$		USA, Japan 470	Europa 566	England 365	Frankreich 713
amerikanisch $N_T = 540$	$N_T : N_Z =$	1,15	0,96	1,48	0,76
	Moiré-Güte	sehr gut	schlecht	sehr schlecht	sehr schlecht
europäisch $N_T = 495$	$N_T : N_Z =$	1,05	0,875	1,36	0,69
	Moiré-Güte	schlecht	optimal	sehr gut	brauchbar

# Lochmasken-Aufhängung mit Kompensation des Einflusses der Lochmasken-Temperatur

## Die Aufhängung an sich

Die Elektronenstrahlen müssen die ihnen zugeordneten Leuchtstoffpunkte des Bildschirms treffen. Diese Zuordnung erfolgt über die Löcher der Lochmaske. Dabei besteht die »Landungstoleranz« eine höchst zulässige Abweichung von etwa  $50\mu\text{m}$ . Diese Toleranz wird von der Bildröhre, von den übrigen Bauelementen des Empfängers und bei dem Einstellen der Farbreinheit bereits teilweise in Anspruch genommen.

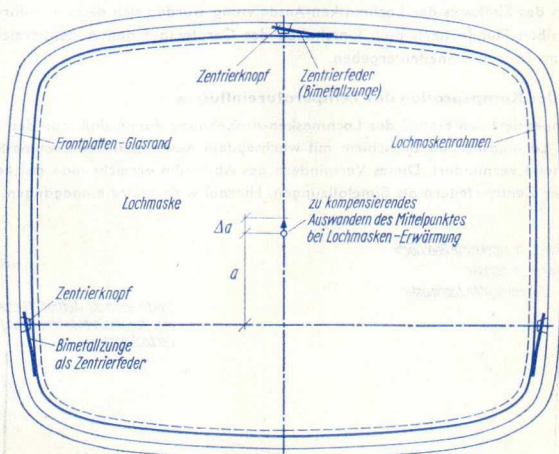


Bild 1

Die Lochmaske muß während der Bildröhrenfertigung mehrfach in den Frontplattenteil der Bildröhre eingesetzt und aus ihm herausgenommen werden, wobei sich die Lage der Lochmaske in dem Frontplattenteil der Bildröhre nicht nennenswert ändern darf. Deshalb befestigt man die Lochmaske in dem Frontplattenteil der Bildröhre mit Zentrierfedern, die am Lochmaskenrahmen befestigt sind und in Zentrierknöpfe an der Innenseite des Randes des Frontplattenteils eingreifen. Eindeutigkeit erreicht man mit einer in dieser Art ausgeführten Dreipunkt-Befestigung (Bild 1).

## Lochmasken-Temperatur

Die Lochmaske absorbiert den mit ungefähr 0,83 gegebenen Anteil der Elektronenstrahlen. In ihr wandelt sich die dementsprechende elektrische Leistung in Wärmeleistung um. Daraus folgt ein Erwärmen der Lochmaske. Der hierzu gehörende Dauerzustand ist nach etwa 30 Minuten erreicht.

Wechselnder Bildinhalt hat auf die Lochmasken-Temperatur nur wenig Einfluß, da vor allem der Lochmaskenrahmen als Wärmekapazität zur Geltung kommt.

## Einfluß der Lochmasken-Temperatur

Mit steigender Lochmasken-Temperatur dehnt sich die Lochmaske aus. Die Lochverschiebungen, die hieraus folgen, sind in den Außenbezirken der Lochmaske besonders groß (bis 100  $\mu\text{m}$  in den Ecken).

Die Farbreinheit stellt man bei betriebsmäßig erwärmter Lochmaske ein. Ohne Kompensation des Einflusses der Lochmasken-Ausdehnung würden sich deshalb während der ersten halben Stunde nach dem Einschalten des Gerätes auf den Außenbereichen des Bildschirms Far unreinheiten ergeben.

## Prinzip der Kompensation des Temperatureinflusses

Man kompensiert den Einfluß der Lochmasken-Ausdehnung damit, daß man den Abstand zwischen Lochmaske und Bildschirm mit wachsendem Ausdehnen der Lochmaske dementsprechend vermindert. Dieses Vermindern des Abstandes erreicht man mit dem Ausführen der Zentrierfedern als Bimetallzungen. Hierauf wird später eingegangen.

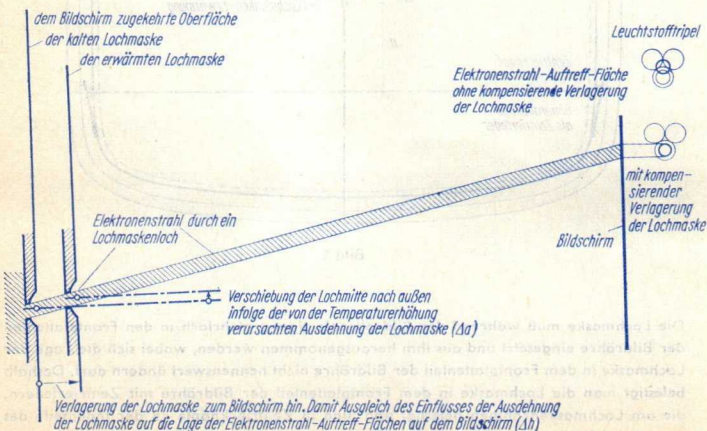


Bild 2

**Bild 2** veranschaulicht das Prinzip der Kompensation mit zwei Zuständen der Lochmaske: Diese ist einmal im kalten Zustand und einmal im erwärmten Zustand eingetragen. Die Darstellung beschränkt sich auf ein einziges Maskenloch und auf einen einzigen von ihm durchgelassenen Elektronen-Teilstrahl.

Man erkennt, daß dieser Elektronen-Teilstrahl den Bildschirm bei kalter und warmer Lochmaske an derselben Stelle trifft, wenn die seitliche Lochverschiebung mit Verlagern der Lochmaske gegen den Bildschirm ausgeglichen wird. Man kann leicht einsehen,

- daß sich die Ausdehnung der Lochmaske und die damit verbundene Verschiebung der Löcher — ausgehend von dem Wert Null in der Lochmaskenmitte — nach außen hin proportional dem Abstand von der Lochmaskenmitte erhöht und

- daß — entsprechend dem nach außen zunehmenden Abweichen der Elektronenstrahlrichtungen von der Richtung der Bildröhren-Längsachse — das Verlagern der Lochmaske gegen den Bildschirm mit der Entfernung von der Lochmaskenmitte an Einfluß gewinnt.

Mit dem Verlagern der Lochmaske wird somit — unter der Voraussetzung, daß die Lochmaskenmitte stets (d.h. unabhängig von der Temperatur der Lochmaske) mit der Bildröhren-Längsachse übereinstimmt — der Einfluß der temperaturbedingten Lochverschiebungen ausgeglichen.

### Kompensation und Dreipunkt-Aufhängung der Lochmaske

Wie Bild 1 erkennen läßt, wird die Lochmaske bei Dreipunkt-Aufhängung im Abstand  $a$  von der Lochmaskenmitte festgehalten. Daraus folgt ein Auswandern des Lochmasken-Mittelpunktes bei Änderungen der Lochmaskentemperatur.

Um dieses Auswandern des Lochmasken-Mittelpunktes zu kompensieren, müßte man die Lochmaske gegenläufig zu diesem Auswandern im selben Ausmaß gegen die Verbindungslinie der beiden zueinander symmetrischen Zentrierstellen verschieben.

Eine zweite Möglichkeit, das Auswandern des Lochmasken-Mittelpunktes wenigstens näherungsweise auszugleichen, besteht darin, die obere Zentrierfeder so auszubilden, daß sie die Lochmaske gegen den Bildschirm stärker verlagert als die beiden anderen Zentrierfedern.

### Die Bimetallfedern

**Bild 3** zeigt eine Feder, wie sie in Bild 1 lediglich mit ihrer Materialdicke erscheint. Während Bimetallstreifen sonst im allgemeinen aus zwei übereinander angeordneten und so miteinander flach verbundenen Metallstreifen bestehen, sind hier die beiden Metallteile miteinander hochkant verschweißt. Mit den so ausgebildeten Federn erreicht man das notwendige Verlagern der Lochmaske. (In Bild 1 ist das ein Verlagern in der Richtung senkrecht zur Zeichenebene.)

Bei der Auswahl der beiden Metalle der Bimetallfedern sind außer den zu bewirkenden Verlagerungen der Lochmaske der hier passende Grad der Elastizität und die beim Fertigen der Bildröhre auftretende Temperaturspitze von etwa 450 °C zu beachten.

Zentrierloch



Trennlinie zwischen  
den beiden Metallen

Bild 3

Am Beispiel einer 63-cm-Röhre zeigt Bild 4 die zum Kompensieren des Einflusses der Lochmasken-Temperaturänderungen auf die Lage der Maskenlöcher notwendige Verschiebung der Lochmaske.

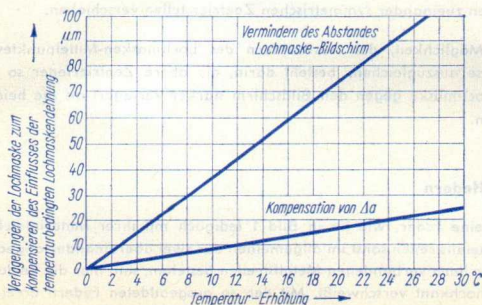


Bild 4





$R_1$	560 k $\Omega$	$R_{14}$	200 $\Omega$ einst. Abgriff	$C_6$	25 $\mu$ F 350 V
$R_2$	130 k $\Omega$	$R_{15}$	24 $\Omega$	$C_7$	150 pF
$R_3$	4,7 k $\Omega$	$R_{16}$	20 M $\Omega$	$C_8$	240 pF
$R_4$	1,2 M $\Omega$	$R_{17}$	5 M $\Omega$ linear	$C_9$	330 nF
$R_5$	1,2 M $\Omega$	$R_{18}$	24,6 M $\Omega$	$C_{10}$	68 nF
$R_6$	VDR ZZ 06	$R_{19}$	1,5 k $\Omega$	$C_{11}$	3 nF 10 kV
$R_7$	1 k $\Omega$	$R_{20}$	10 k $\Omega$	$D_1$	E 400 C 3
$R_8$	500 k $\Omega$ linear	$C_1$	3,3 nF	$D_2$	BAY 86
$R_9$	27 k $\Omega$ 1 W	$C_2$	3,3 nF	$D_3$	BAY 86
$R_{10}$	2,2 k $\Omega$ 4 W	$C_3$	4,7 nF	$R\ddot{o}_1$	PL 509
$R_{11}$	7,2 M $\Omega$	$C_4$	68 pF	$R\ddot{o}_2$	PY 500
$R_{12}$	47 $\Omega$	$C_5$	1 nF		
$R_{13}$	24 $\Omega$				
Zeilenablenktransformator	ZT 68/14 X				
Hochspannungskaskade	HV 69				
Zeilenablenkspulen von	AEF 66				
Kissenentzerrerspule	LSF 69				

## Betriebsdaten

	Strahlstrom	0,1 mA	1,5 mA
Speisespannung	$U_b$	275 V	265 V
Hochspannung	$U_H$	24,7 kV	22,7 kV
Fokussierspannung	$U_{fok}$	4,9 kV	4,0 kV
Anodenruhestrom $R\ddot{o}_1$	$I_a$	175 mA	335 mA
Schirmgitterstrom $R\ddot{o}_1$	$I_{g2}$	19 mA	26 mA
Schirmgitter-Verlustleistung $R\ddot{o}_1$	$P_{g2}$	4,2 W	5,7 W
Kathodenstrom Spitze zu Spitze $R\ddot{o}_1$	$I_{kss}$	500 mA	880 mA
Anodenstrom Spitze zu Spitze $R\ddot{o}_1$	$I_{ass}$	460 mA	805 mA
Mindest-Anodenspannung $R\ddot{o}_1$	$U_{a\min}$	72 V	64 V
End-Anodenspannung $R\ddot{o}_1$	$U_{a\text{end}}$	114 V	84 V
Anodenverlustleistung $R\ddot{o}_1$	$P_a$	16,3 W	23,5 W
Rücklaufdauer	$t_{r\ddot{u}}$	12 $\mu$ s	12 $\mu$ s
Bildbreite-Änderung	$\Delta b$	-3 mm	+3 mm

Besonderer Wert wurde auf das Einhalten der Stabilität des Rasters auch bei sehr geringem Strahlstrom sowie bei Spitzenstrahlstrom (Weißbalken) gelegt.

## Die Schaltung und ihre Besonderheiten

Diese Schaltung (Bild 1) erfordert wegen des Verdreifachens der Spannung als Spitzenwert des Zeilen-Rückschlagimpulses am Zeilentransformator lediglich 8,2 kV. Damit erhöht sich die Betriebssicherheit erheblich.

Dem sinusförmigen Rückschlagimpuls wird hier noch eine gedämpfte Schwingung mit einer Frequenz ungefähr vom Neunfachen der dem Rückschlagimpuls zugeordneten

Frequenz überlagert (neunte Harmonische, »9 H«-Schaltung). Man erhält diese Spannung, indem man eine Teilwicklung des Zeilentransformators auf eine etwa der neunten Harmonischen des Zeilen-Rückschlagimpulses entsprechende Frequenz abstimmt. Mit dieser zusätzlichen, zusammen mit dem Rückschlagimpuls einsetzenden Spannung erreicht man, daß die Impulsspitzen merklich verbreitert werden. **Bild 2** zeigt das im Prinzip.

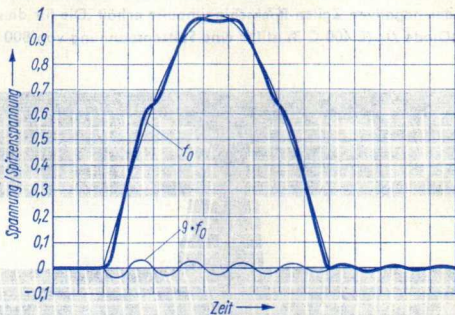


Bild 2

Als Folge dieser Impulsform verlängert sich die Stromflußzeit für das Nachladen der Kaskadenkondensatoren. Die so gewonnene »steifere« Eingangsspitzenspannung für die Hochspannungskaskade macht es möglich, den Luftspalt des Zeilentransformators bei

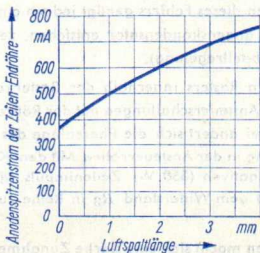


Bild 3

gleichen Werten für den Innenwiderstand der Hochspannungsquelle klein zu halten ( $2 \times 0,2$  mm gegen  $2 \times 1$  mm). Das führt zu einem verminderten Spitzenwert des Anodenstromes der Zeilenablenk-Endröhre (**Bild 3**) und ergibt eine Abnahme der Verlustleistung in dieser Röhre um etwa 2,5 W.

Auf eine plötzlich auftretende starke Strahlstromänderung (z. B. Weißbalken) reagiert die normale Regelung mit dem VDR-Widerstand  $R_6$  zu langsam. Der momentane Mehrbedarf an Energie wird deshalb zuerst dem Ablenkkreis entzogen. Die Folge ist eine (symmetrische) Verringerung der Zeilenamplitude innerhalb des Weißbalkens (**Bild 4**). Abhilfe schafft eine zusätzliche »schnelle Regelung« am Steuergitter der Zeilenendröhre. Verwendet wird dazu eine annähernd sägezahnförmige Steuerspannung, die man durch Gleichrichtung der negativen Zeilen-Rückschlagimpulse erhält. Die für diesen Zweck eingesetzte (Selen-)Diode  $D_1$  (E 400 C 3) ist für eine Spitzenspannung von 800 V ausgelegt.

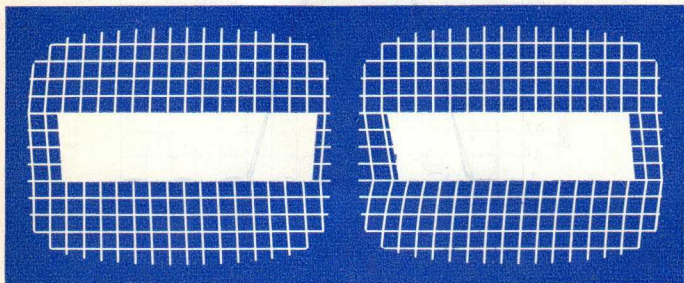


Bild 4

Bild 5

Änderungen der Linearität des Ablenkstromes können ein Verziehen des gesamten Rasters hervorrufen. Zum Vermeiden dieses Fehlers genügt jedoch ein Tangens Kondensator ( $C_9$ ). Verzeichnungen, die ohne Tangens Kondensator entstehen, zeigt **Bild 5** im Vergleich zu **Bild 4** (beide Bilder ohne Schnellregelung).

Ein Verziehen des sichtbaren Rasters innerhalb der Rasterkanten kann auch von Synchronisationsfehlern, die bei Ansteuerschaltungen mit der Röhre PCF 802 entstehen können, hervorgerufen werden. Dabei ändert sich die Phasenlage des Ansteuerimpulses aufgrund der Stromverteilungssteuerung in der Ansteuerröhre. Mit dem Kondensator  $C_4$  vom Gitter 1 der Zeilenendröhre zum negativen (350 V-) Zeilenimpuls läßt sich dieser Fehler verhindern (Neutralisation). Mit dem Widerstand  $R_3$  in Reihe zu  $C_4$  werden unerwünschte Schwingungen unterdrückt.

Bei sehr kleinen Strahlströmen macht sich eine starke Zunahme des Kaskaden-Innenwiderstandes bemerkbar. Ursache dafür ist eine Spitzengleichrichtung der bei geringen Strahlströmen zu wenig gedämpften Oberwellenschwingung (neunte Harmonische) am Anfang des Hinlaufs. Abhilfe schafft eine durch Integration mit  $R_9$  und  $C_5$  aus dem negativen Zeilenimpuls gewonnene sägezahnförmige Spannung. Sie wird über  $C_{11}$ , dem Ladekondensator für die erste Diode des Spannungsverdreifachers, der Kaskade zugeführt. Man erreicht damit, daß die Gleichrichtung während der Hinlaufzeit erst später (gegen Hinlaufende) einsetzt.

# UKW-Eingangsstufe mit dem Transistor BF 314

## Vorbemerkung

In der UKW-Technik hatte man für die Eingangsstufen anfangs vor allem die Grenzempfindlichkeit bzw. das Rauschmaß zu beachten. Bei den heute allgemein hohen Empfangsfeldstärken ist statt dessen das **Großsignalverhalten**, und zwar insbesondere der **Mehrdeutigkeitsempfang**, in den Vordergrund getreten.

Beim gemeinsamen Einwirken zweier oder mehrerer starker Eingangssignale entstehen aufgrund des nichtlinearen Verhaltens der Transistoren in der Eingangsstufe (und in der Mischstufe) Oberwellen und Intermodulationen der Eingangssignale. Diese ergeben beim Durchstimmen entsprechend viele (unerwünschte) Empfangsstellen (Mehrdeutigkeitsempfang).

Ein Vermindern des Mehrdeutigkeitsempfangs läßt sich über einen höheren Aufwand in der Vorselektion erreichen. Ein weiteres Mittel, den Mehrdeutigkeitsempfang abzuschwächen, ist damit gegeben, daß man die Nichtlinearitäten der Eingangsstufe herabsetzt. Das heißt aber, daß man einen für diesen Anwendungszweck besonders geeigneten und passend geschalteten Transistor verwenden muß. Mit den Sperrschicht-Feldeffekt-Transistoren (den FET) konnte man so erstmals das Großsignalverhalten von UKW-Transistor-Eingangsstufen wesentlich verbessern. Dabei wurden die Nachteile der FET — Notwendigkeit einer Neutralisation, erhöhte Abhängigkeit der Verstärkung von der Speisespannung und Mehrkosten — in Kauf genommen.

Mit der Entwicklung eines speziellen bipolaren Transistors (des BF 314) und einer dafür geeigneten Eingangsschaltung wurde eine Möglichkeit zum Verbessern des Großsignalverhaltens von UKW-Eingangsstufen mit Bipolar-Transistoren erschlossen.

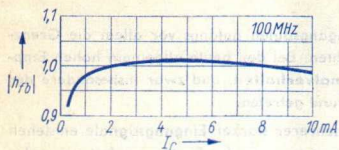
Nachstehend ist zunächst auf den Transistor BF 314 eingegangen. Daran anschließend wird ein Vergleich mit einem für UKW-Vorstufen gebräuchlichen FET gezogen.

## Der Transistor BF 314 in der UKW-Eingangsstufe

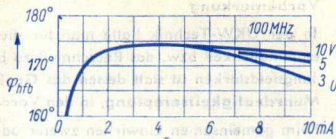
Oberwellen und Intermodulationen ergeben sich in besonders großem Ausmaß, wenn der Transistor von dem Signalgemisch bis in den stark gekrümmten Anfangsteil der Kennlinie ausgesteuert oder sogar zeitweise gesperrt wird. Die Gefahr eines solchen Sperrrens wird mit Vergrößern des betriebsmäßig zulässigen Aussteuerbereiches herabgesetzt. Bei Erfüllung der zusätzlichen Forderung nach einem möglichst geringen Rauschmaß können Transistoren in Basisschaltung die größte Signalleistung verzerrungsarm verarbeiten. Für die Basisschaltung wählt man den Ausgangswiderstand der Schaltung, über die der Transistor gesteuert wird, groß gegen den Transistor-Eingangswiderstand (Stromsteuerung der Basisschaltung). Dabei ist der Spitzenwert des Signalstromes, mit dem der Transistor voll ausgesteuert wird, näherungsweise gleich dem Collector-Gleichstrom.

Ein für diesen Zweck geeigneter Transistor soll bis zu einem Collectorstrom von etwa 10 mA einen nach Betrag und Phase möglichst konstanten Stromverstärkungsfaktor  $h_{FB}$  für Basisschaltung und ein niedriges Rauschmaß (z. B. kleiner als 4 dB für  $I_C = 5$  mA) aufweisen. Das erfordert eine hohe Grenzfrequenz und einen kleinen Basis-Bahnwiderstand. Diese Eigenschaften hat der NPN-Silizium-Planar-Epitaxialtransistor BF 314. Die

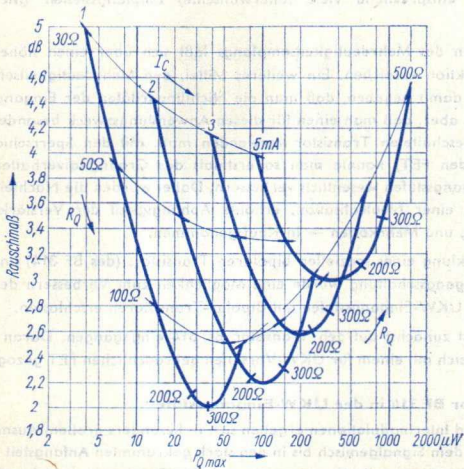
**Bilder 1 und 2** zeigen seinen Stromverstärkungsfaktor (Betrag und Phase) für Basis-schaltung.



**Bild 1**



**Bild 2**



**Bild 3**

In **Bild 3** ist — mit dem Collector-Gleichstrom als Parameter — das Rauschmaß als Funktion derjenigen an der Signalquelle verfügbaren Signalleistung aufgetragen, mit der der Transistor gerade angesteuert wird.

Für diese Signalleistung  $P_{Q \max}$  gilt:

$$P_{Q \max} \approx \frac{1}{8} \cdot I_C^2 \cdot R_Q$$

worin  $R_Q$  den Realteil der Ausgangsimpedanz der den Transistor steuernden Signalquelle bedeutet.

**Bild 4** veranschaulicht die Eingangsschaltung mit dem Transistor BF 314. Der Signalgenerator ist an den Resonanzwiderstand des abstimmbaren Eingangskreises angepaßt.

Der Quellwiderstand  $R_Q = 250 \Omega$  wird mittels der Induktivität  $L_K$  ( $\approx 2,5 \mu\text{H}$ ) erreicht. Die Rauschabstimmung erfolgt an  $L_1$  ( $\approx 310 \text{ nH}$ ).

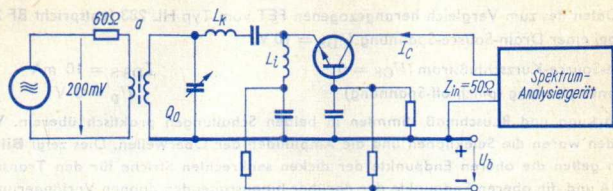


Bild 4

Die Leistungsverstärkung  $V_D$  einer solchen Schaltung (Verhältnis der Leistung im Lastwiderstand  $R_L$  zur verfügbaren Generatorleistung) ist

$$V_D \approx 4 \cdot \frac{R_L}{R_Q}$$

Das bedeutet, daß bei realisierbaren (Collector-)Lastwiderständen von  $R_L > 2,5 \text{ k}\Omega$  das erreichbare Verstärkungsmaß größer als 16 dB werden kann.

### Oberwellenvergleich mit einem FET

Für den Vergleich mit dem Transistor BF 314 in der Schaltung nach Bild 4 wurde der FET in einer symmetrischen neutralisierten Zwischenbasisschaltung mit einem Quellwiderstand von  $600 \Omega$  betrieben (Bild 5).

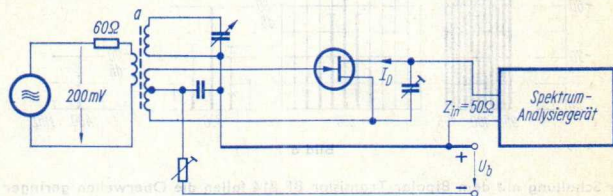


Bild 5

Für beide Schaltungen stimmten überein:

- Signalquellen-Ursprung: 200 mV (bei einem Signalquellen-Innenwiderstand von  $60 \Omega$ )
- Signalfrequenz: 95 MHz, in MHz-Schritten bis 105 MHz variiert (wobei der Eingangskreis auf 100 MHz abgestimmt blieb)
- Transistor-Gleichstrom:  $I_C$  bzw.  $I_D = 5 \text{ mA}$
- Lastwiderstand: Eingang des Spektrum-Analysiergerätes mit  $Z_{in} = 50 \Omega$

- Ankopplungs-Dämpfungsmaß:  $a = 3 \text{ dB}$
- Leerlaufgüte des Eingangskreises: 200
- Eingangskreisgüte bei Belastung mit dem Generator: 100

Die Daten des zum Vergleich herangezogenen FET vom Typ HL 283 (entspricht BF 245) sind bei einer Drain-Source-Spannung  $U_{DS} = 10 \text{ V}$ :

Drain-Source-Kurzschlußstrom ( $U_{GS} = 0$ )  $I_{DSS} = 10 \text{ mA}$   
 Abschnürspannung (pinch-off-Spannung)  $U_p = 3 \text{ V}$

Verstärkung und Rauschmaß stimmten in beiden Schaltungen praktisch überein. Verschieden waren die Selektionen und die Amplituden der Oberwellen. Dies zeigt **Bild 6**. Darin gelten die oberen Endpunkte der dicken senkrechten Striche für den Transistor BF 314 und die oberen Endpunkte der darüber hinausragenden dünnen Verlängerungen für den FET. Es zeigt sich:

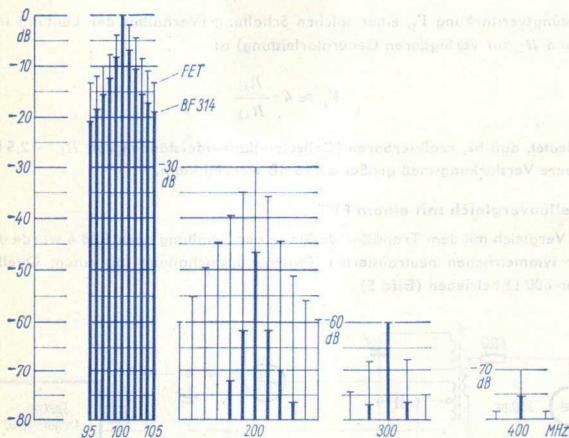


Bild 6

In der Schaltung mit dem Bipolar-Transistor BF 314 fallen die Oberwellen geringer aus als in der Schaltung mit dem FET, wobei die Amplituden mit der Verstimmung stärker abnehmen.

Der zweite hier genannte Effekt rührt daher, daß die Anpassung des Transistors an den Eingangsresonanzkreis beim Bipolar-Transistor weit weniger realisiert ist als beim FET, was für die Schaltung mit Bipolar-Transistor eine geringere Dämpfung und deshalb eine höhere Selektion zur Folge hat.

Die hier relativ hohen Rauschmaße ergeben sich aus der Wahl der Eingangsankopplung. Macht man diese Ankopplung fester, so kann man das Rauschmaß auf etwa 5 dB herabdrücken, schwächt damit aber die Eingangsselektion.

# Anwendungen der Unijunction-Transistoren BSV 56 und BSV 57

## Allgemeines

Unijunction-Transistoren sind Silizium-Halbleiter-Bauelemente mit drei Anschlüssen. Zwei von ihnen (die Basisanschlüsse  $B_1$  und  $B_2$ ) liegen einander gegenüber und bilden sperrschichtfreie Kontakte zum N-dotierten Grundmaterial. Der dritte Anschluß (E) befindet sich zwischen  $B_1$  und  $B_2$  und bildet den Kontakt zu einer P-dotierten Zone innerhalb des Grundmaterials. Der so entstehende PN-Übergang dient zum Injizieren von Löchern in das N-Material. Deshalb wird der Anschluß E Emmitter genannt. Bild 1 zeigt das Schaltzeichen.



Bild 1

Die Bezeichnung Unijunction-Transistor oder kurz **UJT** ist nicht ganz korrekt, da es sich im Grunde gar nicht um einen Transistor handelt. Es ist ein Bauelement, das einen negativen differentiellen Widerstand zwischen den Anschlüssen E und  $B_1$  in einem bestimmten Strom- bzw. Spannungsbereich aufweist, wenn eine positive Gleichspannung an  $B_2$  gegen  $B_1$  liegt. Treffender ist deshalb die auch für dieses Bauelement verwendete Bezeichnung »**Doppelbasisdiode**«, die im hier folgenden Text ausschließlich verwendet wird.

## Ersatzschaltplan und Kennwerte

Bild 2 zeigt die Ersatzschaltung einer Doppelbasisdiode mit der Diode  $D$ , dem Widerstand  $R_{B2}$  und dem vom Emmitterstrom  $I_E$  abhängenden Widerstand  $R_{B1}$ .

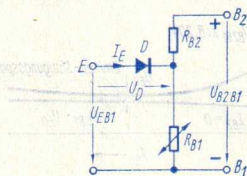


Bild 2

Man nennt die Summe  $R_{B1} + R_{B2} = R_{BB}$  **Interbasis-** bzw. **Zwischenbasiswiderstand** und die Spannung  $U_{B2B1}$  (oder kurz  $U_{BB}$ ) dementsprechend **Interbasis-** bzw. **Zwischenbasisspannung**.

Das Verhältnis  $R_{B1}/R_{BB} = \eta$  heißt **inneres Spannungsverhältnis**.

In Bild 3 ist der Zusammenhang zwischen  $U_{EB1}$  und  $I_E$  (mit einem für kleine Werte von  $I_E$  stark vergrößerten Strommaßstab) gezeigt. Darin sind von besonderer Bedeutung:

$U_P$  die Höckerspannung  $\approx U_S + \eta \cdot U_{BB}$  ( $U_S =$  Diodenschleusenspannung),

$I_P$  der zu  $U_P$  gehörende sehr geringe Emmitterstrom,

$U_V$  die Talspannung,

$I_V$  der zu  $U_V$  gehörende Emmitterstrom.



Diese Kennlinie kommt wie folgt zustande:

Ist die Spannung  $U_{EB1}$  kleiner als  $U_P = U_S + \eta \cdot U_{BB}$ , dann ist die Diode gesperrt. Es fließt nur ein Reststrom  $I_{E0}$  über die Diode und den Widerstand  $R_{B1}$ . Die Doppelbasisdiode hat in diesem Fall zwischen E und  $B_1$  einen Eingangswiderstand von einigen  $M\Omega$ .

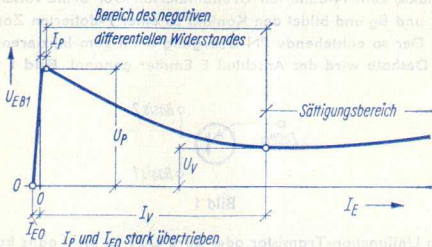


Bild 3

Sobald  $U_{EB1}$  um die Schließenspannung  $U_S$  der Diode (Emitter-Sperrschicht) über  $\eta \cdot U_{BB}$  angestiegen ist, setzt der Emitterstrom ein, womit Löcher in das N-Material übergehen. Daraus folgt ein starkes Abnehmen des Wertes  $R_{B1}$  und damit auch der Spannung

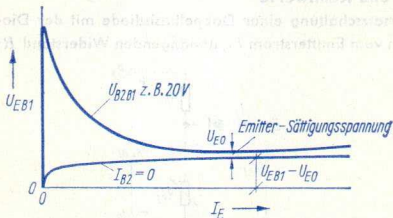


Bild 4

$U_{EB1}$  (Bereich des negativen differentiellen Widerstandes). Erst bei sehr großem Emitterstrom wird eine Sättigung erreicht, die durch eine Annäherung der Kennlinie an eine normale Diodenkennlinie gekennzeichnet ist (Bild 4).

### Temperatureinfluß und dessen Kompensation

Temperaturänderungen wirken sich besonders auf die Höckerspannung  $U_P$  aus. Maßgebend ist dabei entsprechend der Gleichung  $U_P = U_S + \eta \cdot U_{BB}$  die Diodenschließenspannung  $U_S$ , weil  $\eta$  über einen großen Temperaturbereich konstant ist. Da nämlich die beiden Widerstände  $R_{B1}$  und  $R_{B2}$  gleiche Temperaturkoeffizienten haben, ändert sich  $\eta = R_{B1}/(R_{B1} + R_{B2})$  bei Temperaturzunahme nicht.

Die Diodenschleusenspannung sinkt bei steigender Temperatur. Dagegen steigt hierbei der Wert des Interbasiswiderstandes  $R_{BB} = R_{B1} + R_{B2}$  um etwa  $0,8\%/^{\circ}\text{C}$ . Daraus folgt in einer Schaltung nach **Bild 5** ein Ansteigen der Spannung  $U_{BB}$  und damit die Möglichkeit einer Temperaturkompensation:

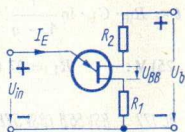


Bild 5

Bei steigender Temperatur wirkt der Abnahme der Diodenschleusenspannung (entsprechend der Gleichung für  $U_P$ ) die Zunahme der Spannung  $U_{BB}$  entgegen.

Für die Temperaturkompensation sind Widerstände  $R_2 = 150 \Omega \dots 600 \Omega$  zu verwenden. Der Widerstand  $R_1$  wird dafür nicht gebraucht; er dient in einigen Anwendungen als Arbeitswiderstand, dessen Wert kleiner als  $50 \Omega$  sein soll.

### Impulsgenerator

Die Schaltung (**Bild 6**) besteht aus dem Zeitglied  $C_1$  mit  $R_3$  sowie aus der Doppelbasisdiode mit den Widerständen  $R_1$  und  $R_2$ . Voraussetzungen für das Funktionieren der Schaltung als Impulsgenerator sind, daß  $U_b$  höher ist als die Höckerspannung  $U_P$  und daß die Widerstandsgerade von  $R_3$  die Kennlinie der Doppelbasisdiode im Bereich des

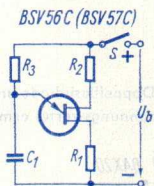


Bild 6

negativen differentiellen Widerstandes schneidet. Nach dem Schließen des Schalters  $S$  wird der Kondensator  $C_1$  von der Speisespannung  $U_b$  über den Widerstand  $R_3$  aufgeladen. Sowie damit die Höckerspannung der Doppelbasisdiode überschritten wird, entlädt sich der Kondensator  $C_1$  über die Reihenschaltung der Emitter-(Basis 1)-Strecke mit dem Widerstand  $R_1$  auf die Spannungssumme, gebildet aus der Schleusenspannung der »Diode« und dem Spannungsabfall an  $R_1$ . Der Strom wird dabei so klein (wegen der Wahl von  $R_3$ ), daß die Doppelbasisdiode wieder gesperrt wird. Anschließend beginnt das Neuaufladen des Kondensators  $C_1$ .

Am Widerstand  $R_1$  entsteht so eine Folge kurzer Impulse, wie sie zum periodischen Starten von Thyristoren und Triacs in Betracht kommt. Am Kondensator  $C_1$  tritt eine

Sägezahnspannung auf. Ist  $R_3$  groß gegen  $R_1$ , so gilt bei Vernachlässigen der Talspannung der Doppelbasisdiode und der Restspannung an  $R_1$  für die Periodendauer  $t$  der Sägezahnspannung und damit auch der Impulsfolge:

$$t \approx R_3 \cdot C_1 \cdot \ln \frac{1}{1 - \eta}$$

Man benutzt z. B. für  $U_b = (10 \dots 25) \text{ V}$ :  $R_1 = 27 \Omega$ ,  $R_2 = 560 \Omega$ ,  $R_3 \geq 10 \text{ k}\Omega$ .

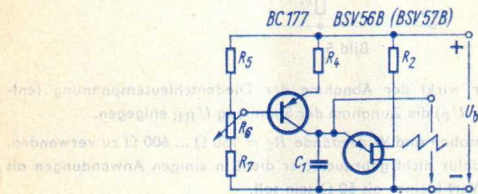


Bild 7

Wenn der Anstieg der Sägezahnspannung am Kondensator  $C_1$  linear ausfallen soll, ersetzt man den Widerstand  $R_3$  durch eine Konstantstromschaltung (Bild 7). Für  $U_b = (10 \dots 25) \text{ V}$  und die in Bild 7 eingetragene Bestückung gelten folgende Werte:

$R_2 = 560 \Omega$ ,  $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_6 = 100 \text{ k}\Omega$  linear,  $R_7 = 10 \text{ k}\Omega$ ,

$C_1$  beispielsweise  $100 \text{ nF}$ .

## Zeitschalter

Der hohe Eingangswiderstand der Doppelbasisdiode unterhalb der Höckerspannung und die zeitliche Konstanz des Höckerspannungswertes ermöglichen es, relativ genaue Lang-

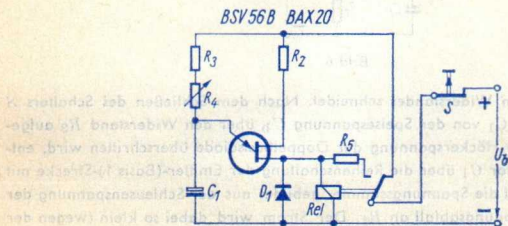


Bild 8

zeitschalter zu bauen. Bild 8 zeigt hierzu eine Schaltung. Der darin vorgesehene Widerstand  $R_2$  dient zur Kompensation von Temperatureinflüssen.

Nach dem Einschalten der Speisespannung beginnt über  $R_3 + R_4$  das Aufladen des Kondensators  $C_1$ . Wenn die Höckerspannung erreicht ist, kippt die Doppelbasisdiode in den Durchlaßzustand und bringt das Relais zum Ansprechen. Das Relais hält seinen Anker selbst und unterbricht den Doppelbasisdioden-Stromkreis. Der Relaisstrom fließt über den geschlossenen Selbsthaltekontakt und den Widerstand  $R_5$ . Mit Drücken des Tastschalters  $S$  wird der Relaisstrom unterbrochen und der Relaiskontakt auf den Doppelbasisdioden-Stromkreis umgelegt. Nach dem Loslassen des Tastschalters beginnt der Ablauf von neuem. An  $R_4$  läßt sich die Verzögerungszeit (d. h. die Zeit zwischen Loslassen der Taste und Ansprechen des Relais) einstellen. Die Diode  $D_1$  dient als Freilaufdiode zum Schutz der Doppelbasisdiode vor Abschalt-Überspannungen am Relais.

Für eine Speisespannung von 10 V (für genaue Verzögerungszeitspannen stabilisiert) und eine Verzögerungszeit von bis zu 100 Sekunden sind zu bemessen:

$$R_2 = 150 \Omega, R_3 = 10 \text{ k}\Omega, R_4 = 500 \text{ k}\Omega \text{ linear}, R_5 = 51 \Omega, \text{Rel } 100 \Omega, \\ C_1 = 250 \mu\text{F} (12/15 \text{ V}; \text{Tantal}).$$

### Phasenanschnitt-Steuerung von Thyristoren und Triacs

Die mit Bild 9 dargestellte Schaltung dient zum Einstellen der Stromflußwinkel für eine Thyristor-Antiparallelschaltung bei Wechselstrom-Netzanschluß (220 V, 50 Hz). Die für die Doppelbasisdiode benötigte Spannung wird mittels des Brückengleichrichters  $G_1$  aus

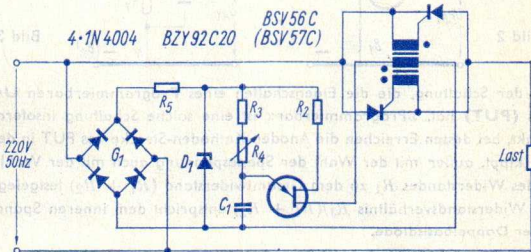


Bild 9

der Netzwechselspannung als 100-Hz-Halbwellenspannung gewonnen und mit der Z-Diode  $D_1$  stabilisiert. Den Stromflußwinkel stellt man an  $R_4$  ein. Werte der Schaltungselemente:

$$R_2 = 470 \Omega, R_3 = 10 \text{ k}\Omega, R_4 = 100 \text{ k}\Omega \text{ linear}, R_5 = 20 \text{ k}\Omega (4 \text{ W}), \\ C_1 = 100 \text{ nF}.$$

Der Impulstransformator ist den verwendeten Thyristoren entsprechend zu bemessen.

# Programmierbarer Unijunction-Transistor BSV 58

## Schaltzeichen und Bezeichnungen

Wie Bild 1 zeigt, sieht das Schaltzeichen dieses Vierschicht-Bauelements genauso aus wie das für einen Thyristor mit anodenseitigem Steueranschluß. Die Bezeichnung »Unijunction-Transistor« bezieht sich hier nicht auf das Bauelement, das drei Sperrschichten

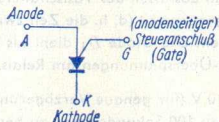


Bild 1

hat, sondern auf das Verhalten einer Schaltung, die außer diesem Vierschicht-Bauelement noch zwei Widerstände enthält. Für diese Schaltung gilt ein ähnlicher Zusammenhang zwischen der Anoden-Kathoden-Spannung und dem Anodenstrom wie für eine Doppelbasisdiode (echter Unijunction-Transistor) im Hinblick auf Emitter-(Basis 1)-Spannung und Emitterstrom. Die Bilder 2 und 3 zeigen die bezüglich ihres Verhaltens im Prinzip übereinstimmenden Schaltungen. Bild 2 stellt eine Doppelbasisdiode allein dar. Bild 3 enthält den

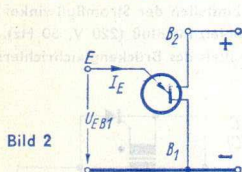


Bild 2

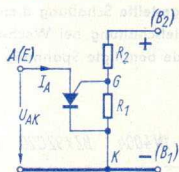


Bild 3

Schaltplan der Schaltung, die die Eigenschaften eines Programmierbaren Unijunction Transistors (PUT) hat. »Programmierbar« ist eine solche Schaltung insofern, als der Höckerpunkt, bei dessen Erreichen die Anoden-Kathoden-Strecke des PUT in den Durchlaßzustand kippt, außer mit der Wahl der Speisespannung auch mit der Wahl des Verhältnisses des Widerstandes  $R_1$  zu dem Gesamtwiderstand  $(R_1 + R_2)$  festgelegt werden kann. Das Widerstandsverhältnis  $R_1/(R_1 + R_2)$  entspricht dem inneren Spannungsverhältnis  $\eta$  der Doppelbasisdiode.

## Funktion

Das Vierschicht-Bauelement BSV 58 wird mit der Spannung  $U_{GA}$  (Steueranschluß gegen Anode) gesteuert. Bei positiven Werten dieser Spannung ist die Anoden-Kathoden-Strecke gesperrt. Sie gelangt in den Durchlaßzustand, wenn die Spannung  $U_{GA}$  negativ wird und ihr Betrag den Wert der Schließenspannung der Strecke Steueranschluß—Anode übersteigt.

In der Schaltung nach Bild 3 gelangt die Anoden-Kathoden-Strecke somit in den Durchlaßzustand, wenn die Anoden-Kathoden-Spannung  $U_{AK}$  die Spannung am Widerstand  $R_1$  um die eben genannte Schließenspannung überschreitet. Mit dem Eintreten des Durchlaßzustandes der Anoden-Kathoden-Strecke fließt ein Anodenstrom  $I_A$ . Der Leitwert

dieser Strecke und damit gleichzeitig der Leitwert der Strecke Steueranschluß — Kathode, der den Widerstand  $R_1$  überbrückt, wird mit steigendem Anodenstrom höher. Folglich sinkt der an  $R_1$  auftretende Spannungsanteil. Das bedeutet eine Zunahme von  $-U_{GA}$  und deshalb eine weitere Leiterterhöhung für die Anoden-Kathoden-Strecke des PUT. Hierzu gehört ein negativer Wert des differentiellen Widerstandes dieser Strecke. Ist der

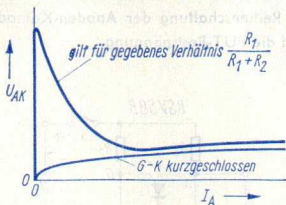


Bild 4

Leitwert der Anoden-Kathoden-Strecke so weit gestiegen, daß demgegenüber der Leitwert des Widerstandes  $R_1$  keine Rolle mehr spielt, so steigt die Anoden-Kathoden-Spannung wieder leicht an. Diesen Zusammenhang zeigt Bild 4. Man erkennt die Ähnlichkeit mit der  $U_{EB1}(I_E)$ -Kennlinie einer Doppelbasisdiode.

### Schaltungsvergleich

Ein Vergleich der Bilder 2 und 3 erweckt den Anschein, als seien in einer PUT-Schaltung im Vergleich zu einer Schaltung mit Doppelbasisdiode zwei zusätzliche Widerstände einzusetzen. Dies trifft jedoch in der Praxis meistens nicht zu, denn auch für Doppelbasisdioden wird — zum Kompensieren des Temperatureinflusses — mindestens ein Widerstand und in vielen Fällen (wenn eine passende Belastung anderer Art fehlt) auch noch ein zweiter als Lastwiderstand benötigt.

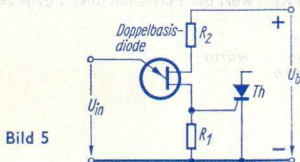


Bild 5

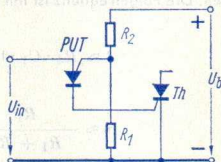


Bild 6

In den Bildern 5 und 6 sind zwei Schaltungen zum Ansteuern eines Thyristors einander gegenübergestellt. Beide Schaltungen enthalten gleich viele Bauelemente.

Der PUT bietet gegenüber der Doppelbasisdiode folgende zwei Vorteile:

1. Das Spannungsverhältnis  $\eta$  ist beim PUT in weiten Grenzen wählbar und ermöglicht damit ein gutes Anpassen an gegebene Verhältnisse.
2. Beim PUT kann man für die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  weit höhere Widerstandswerte wählen als für  $R_1$  und  $R_2$  bei der Doppelbasisdiode, weil  $R_1$  beim PUT nicht von dem Strom durchflossen wird, der mit dem Kippen in den Durchlaßzustand einsetzt.

Im folgenden sind drei Anwendungsbeispiele für programmierbare Unijunction-Transistoren beschrieben.

## Impulsgenerator

In der Schaltung nach **Bild 7** beginnt nach dem Schließen des Schalters  $S$  das Aufladen des Kondensators  $C_1$  über den Widerstand  $R_4$ . Sobald die Kondensatorspannung die Summe aus der Spannung am Widerstand  $R_1$  und der Schleusenspannung der Strecke A—G des BSV 58 erreicht hat, kippt dieser in den Durchlaßzustand. Als Folge davon entlädt sich der Kondensator  $C_1$  über die Reihenschaltung der Anoden-Kathoden-Strecke des PUT mit dem Widerstand  $R_3$  bis auf die PUT-Restspannung.

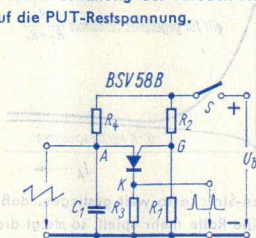


Bild 7

Mit dem Unterschreiten des Haltestromwertes kippt der PUT in seinen Sperrzustand zurück, womit das Spiel von neuem beginnt. Für Speisespannungen  $U_D = 10 \text{ V} \dots 30 \text{ V}$  gilt beispielsweise folgende Dimensionierung:

$$R_1 = 43 \, \Omega, R_2 = 27 \, \text{k}\Omega, R_3 = 47 \, \Omega, R_4 \text{ min} = 200 \, \text{k}\Omega, C_1 = 15 \, \text{nF}.$$

Wie in **Bild 7** angedeutet, kann am Kondensator  $C_1$  die Sägezahnspannung bzw. am Widerstand  $R_3$  die mit den Entladestrom-Impulsen bewirkte Spannungs-Impulsfolge abgegriffen werden. Die Folgefrequenz ist mit dem Kehrwert der Periodendauer  $t$  gegeben:

$$t \approx R_4 \cdot C_1 \cdot \ln \frac{1}{1 - \eta}, \text{ worin}$$

$$\eta \approx \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

## Langzeitschalter

Wegen des hohen Eingangswiderstandes des PUT für Spannungen unterhalb des Höckerpunktes kann man für das  $RC$ -Zeitglied einen Widerstand mit sehr hohem Wert verwenden. **Bild 8** zeigt eine Schaltung mit dem BSV 58A, in der das ausgenutzt ist. Es ist jedoch darauf zu achten, daß der Leckstrom der Kondensatoren kleiner bleibt als der kleine Höckerstrom des PUT. Wenn der PUT bei Erreichen der dementsprechenden Spannung am Kondensator  $C_1$  in den Durchlaßzustand kippt, tritt an dem Widerstand  $R_2$  infolge des Kondensator-Entladestromes ein Spannungsimpuls auf, mit dem der Stromdurchgang durch den Thyristor BRY 49 gestartet wird.

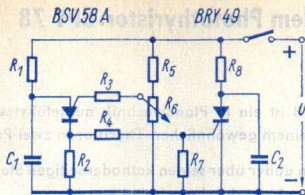


Bild 8

Für eine Speisenspannung von  $U_b \approx 20 \text{ V}$  gelten beispielsweise folgende Werte:

$$R_1 = 40 \text{ M}\Omega, R_2 = 110 \text{ }\Omega, R_3 = 1,1 \text{ M}\Omega, R_4 = 1,2 \text{ k}\Omega,$$

$$R_5 = 5,1 \text{ k}\Omega, R_6 = 5 \text{ k}\Omega, R_7 = 22 \text{ k}\Omega, R_8 = 510 \text{ }\Omega,$$

$$C_1 = 10 \text{ }\mu\text{F}, C_2 = 10 \text{ nF}.$$

Mit dieser Schaltung lassen sich Zeitverzögerungen bis zu etwa 6 Minuten erreichen. Der veränderbare Widerstand  $R_6$  dient zum Einstellen der gewünschten Verzögerungszeit. Um eine zu hohe Spannungsanstiegs-Geschwindigkeit ( $dU/dt$ ) beim Schließen der Taste und damit ein vorzeitiges Starten des Thyristors zu verhindern, liegt ein Kondensator ( $C_2$ ) parallel zur Anoden-Kathoden-Strecke.

### Stromflußwinkelsteuerung für zwei Thyristoren in Antiparallelschaltung

Es handelt sich hier um eine Schaltung, in der der Laststrom-Mittel- bzw. Effektivwert bei Speisung aus dem Wechselstromnetz (220 V, 50 Hz) einstellbar ist (Bild 9). Vermindert man den Widerstandswert von  $R_4$ , so wird nach dem Nulldurchgang der Spannung

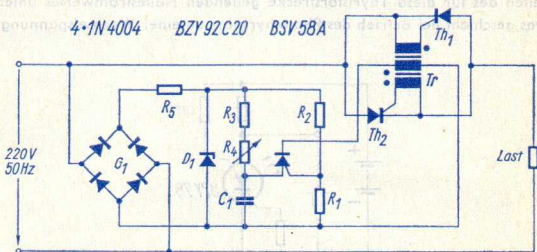


Bild 9

innerhalb der mit diesem Nulldurchgang beginnenden Halbperiode die Kondensatorspannung eher erreicht, bei der der PUT in den Durchlaßzustand kippt (größerer Stromflußwinkel). Bemessungsbeispiel:

$$R_1 = 47 \text{ k}\Omega, R_2 = 27 \text{ k}\Omega, R_3 = 10 \text{ k}\Omega, R_4 = 250 \text{ k}\Omega \text{ linear},$$

$$R_5 = 20 \text{ k}\Omega (4 \text{ W}), C_1 = 68 \text{ nF}.$$



# Schaltungen mit dem Photothyristor BPY 78

## Allgemeines

Der Photothyristor BPY 78 ist ein in Planartechnik ausgeführtes Vierschicht-Halbleiter-Bauelement, das sich von einem gewöhnlichen Thyristor in zwei Punkten unterscheidet:

- Der Photothyristor kann außer über seinen kathodenseitigen Steueranschluß (Kathodengate) auch mit einfallendem Licht durchgeschaltet werden.
- Der Photothyristor BPY 78 ist ein abschaltbarer Thyristor, d. h., er ist mit einem zweiten (anodenseitigen) Steueranschluß (Anodengate) ausgestattet.

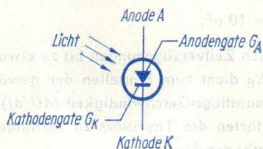


Bild 1

Bild 1 zeigt das hier verwendete Photothyristor-Schaltzeichen mit den vier Anschlüssen. Wie bei anderen Thyristoren muß, wenn man auf das Ausnutzen des Anodengate verzichtet, der einmal gestartete Stromdurchgang zwischen Anode und Kathode mit dem Unterschreiten des für diese Thyristorstrecke geltenden Haltestromwertes unterbrochen werden. Das geschieht bei Betrieb des Photothyristors an einer Wechselspannung mit dem

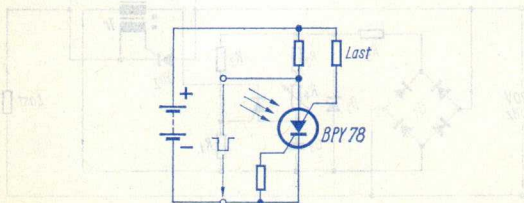


Bild 2

Nullwerden des Stromes am Ende der Halbwelle automatisch. Bei Betrieb an Gleichspannung muß man das Unterschreiten des Haltestromwertes mittels eines negativen Anoden-Kathoden-Spannungspulses erzwingen.

Verwendet man beim Photothyristor BPY 78 den anodenseitigen Steueranschluß (Anodengate) als Elektrode für den Laststromkreis und verbindet den Anodenanschluß über einen hohen Widerstand mit dem positiven Pol der Speisespannung, dann genügt zum Sperren des Stromdurchganges zwischen Kathode und Anodengate ein Sperrimpuls geringer Leistung auf den Anodenanschluß (**Bild 2**).

Der anodenseitige Steueranschluß des Photothyristors BPY 78 wird bei den im folgenden behandelten Schaltungen nicht benutzt.

Um ein Starten des Photothyristors durch Netzstörungen oder — bei höherer Temperatur — durch Sperrstrom zu verhindern, wird das Kathodengate über einen Widerstand von maximal 100 k $\Omega$  an die Kathode angeschlossen. Von der Höhe des Widerstandwertes hängt die für das Einschalten erforderliche Beleuchtungsstärke ab. Sie ist dem Widerstandswert näherungsweise umgekehrt proportional. Bei einem Widerstandswert von 27 k $\Omega$  reicht eine Beleuchtungsstärke von 2000 lx aus, um den Photothyristor BPY 78 sicher einzuschalten.

### Lichtrelais

In der Schaltung nach **Bild 3** liefert der Netztransformator eine Ausgangsspannung mit einem Effektivwert von 24 V. Bei ausreichender Beleuchtung wird der Stromdurchgang durch den Photothyristor gestartet, wobei das Relais seinen Anker anzieht. Setzt die Beleuchtung aus, so wird der Strom durch den Photothyristor beim nächsten Nulldurchgang

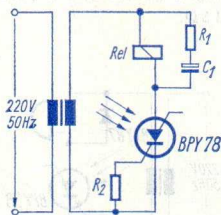


Bild 3

der Wechselspannung unterbrochen und ein erneutes Einschalten unterbleibt. Folglich fällt der Relaisanker ab. Mit dem Kondensator  $C_1$  wird das Schwirren des Relaisankers verhindert. Der Widerstand  $R_1$  begrenzt den Ladestrom des Kondensators.

$$R_1 = 22 \Omega, R_2 = 47 \text{ k}\Omega, C_1 = 10 \mu\text{F}/35 \text{ V}, \text{Rel} \ 500 \Omega.$$

Dieses Lichtrelais kann beispielsweise als **Lichtschranken-Empfangsteil** verwendet werden. **Bild 4** zeigt eine solche Anwendung:

Lichtquelle und Empfangsgerät sind zusammengebaut. Der von der Lampe ausgehende Lichtstrahl wird von der der Lichtquelle gegenüberliegenden Seite zum Lichtrelais (Photothyristor) zurückgespiegelt. Die Schaltung des Empfangsgerätes stimmt mit der Schaltung nach Bild 3 überein.

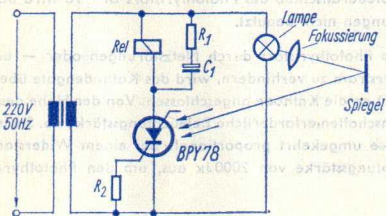


Bild 4

### Warngerät

Das Gerät soll beim Auftreten von Licht eine elektrische Klingel in Betrieb setzen (Bild 5). An der Ausgangswicklung des Netztransformators steht eine Spannung mit einem Effektivwert von rund 5 V zur Verfügung. Die Diode BAY 87 parallel zur Klingel dient als Freilaufdiode.  $R = 100 \text{ k}\Omega$ , Klingel  $5 \Omega$ .

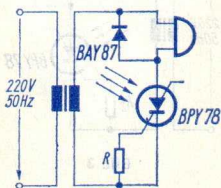


Bild 5

### Lichtschrankengerät ohne Netztransformator

Bild 6 enthält den Schaltplan eines solchen Lichtschrankengerätes, das unmittelbar an das Wechselstromnetz (220 V, 50 Hz) anzuschließen ist. Da die höchstzulässige Sperrspannung des Photothyristors BPY 78 wesentlich geringer ist als der Scheitelwert der Netzwechsel-

spannung, wird der Photothyristor hier an einer Teilspannung betrieben und dient zum Einschalten eines geeigneten Thyristors. Dieser liegt in Reihe mit dem Relais, dem eine Freilaufdiode parallelgeschaltet ist.

$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$  (5 W),  $R_2 = 680 \Omega$ ,  $R_3 = 22 \text{ k}\Omega$ , *Rel* für 220 V Wechselspannung,

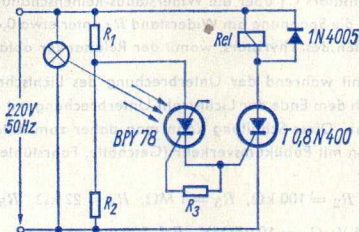


Bild 6

### Lichtschranke mit Verzögerung

Es handelt sich um ein Lichtschranken-Empfangsgerät, das aus dem Wechselstromnetz über einen Transformator mit einer Wechselspannung von 24 V (Effektivwert) gespeist wird (Bild 7). Solange das Licht der zur Lichtschranke gehörenden Glühlampe auf den Photothyristor fällt, wird dieser während jeder positiven Wechselspannungs-Halbwellen durchgeschaltet. Die Anoden-Kathoden-Spannung des durchgeschalteten Photothyristors

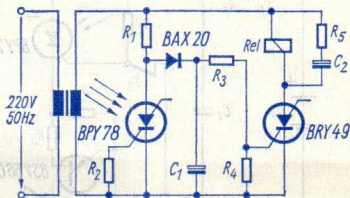


Bild 7

ist niedrig (um 1 V). Der Kondensator  $C_1$  kann sich daher während der Beleuchtung des Photothyristors weitgehend über die Widerstände  $R_3$  und  $R_4$  entladen. Der Thyristor BRY 49 bleibt gesperrt. Wird nun der Lichtstrahl unterbrochen, so verharrt der Photothyristor während dieser Zeit im Sperrzustand. Als Folge davon wird der Kondensator  $C_1$  über den Widerstand  $R_1$  und die Diode von den positiven Halbwellen der Wechselspannung rasch bis auf annähernd 34 V aufgeladen. Es entsteht so am Widerstand  $R_4$  eine

Spannung von ungefähr 0,7 V. Damit wird während jeder positiven Wechselspannungshalbwelle der Thyristor in den Durchschaltzustand versetzt, d. h. der Stromdurchgang durch ihn immer wieder gestartet.

Sobald die Unterbrechung des Lichtstrahls der Lichtschranke aufgehoben ist, wird der Photothyristor von neuem beleuchtet. Damit beginnt der Stromdurchgang durch ihn und das Entladen des Kondensators  $C_1$  über die Widerstands-Reihenschaltung ( $R_3 + R_4$ ) setzt wieder ein. Wenn damit die Spannung am Widerstand  $R_4$  unter etwa 0,4 V abgesunken ist, unterbleibt das Einschalten des Thyristors, womit der Relaisanker abfällt.

Der Relaisanker ist somit während der Unterbrechung des Lichtschranken-Lichtstrahls angezogen und fällt nach dem Ende der Lichtstrahl-Unterbrechung mit einer Verzögerung von einigen Sekunden ab. Diese Schaltung kann man daher zum automatischen Öffnen und Schließen von Türen mit Publikumsverkehr (Geschäfte, Fahrstühle) gut ausnutzen.

$$R_1 = 220 \Omega, R_2 = 100 \text{ k}\Omega, R_3 = 1 \text{ M}\Omega, R_4 = 22 \text{ k}\Omega, R_5 = 22 \Omega,$$

$$C_1 = 10 \mu\text{F}/35 \text{ V}, C_2 = 10 \mu\text{F}/35 \text{ V}, \text{Rel } 500 \Omega.$$

## Alarmgerät

Das Alarmgerät (Bild 8) gibt mit einem lauten Pfeifton Alarm, wenn entweder der erschütterungsempfindliche Kontakt  $S_2$  auch nur vorübergehend unterbricht oder ein Lichtimpuls den Photothyristor trifft. Mit jedem dieser beiden Vorgänge wird der Stromdurchgang durch den Photothyristor gestartet und damit der mit dem Unijunction-Transistor

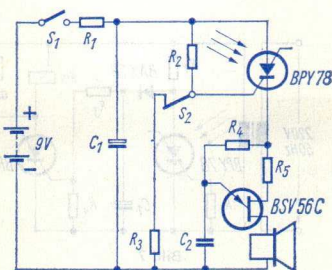


Bild 8

sistor (UJT, Doppelbasisdiode) BSV 56 C (zusammen mit  $R_4$ ,  $R_5$  und  $C_2$ ) arbeitende Sägezahnoszillator an die Batteriespannung gelegt. Der Sägezahnoszillator betreibt den Lautsprecher. Der damit ausgelöste Alarm wird erst durch Öffnen des Schalters  $S_1$  beendet.

Das aus  $R_1$  und  $C_1$  bestehende  $RC$ -Glied verhindert, daß der Photothyristor bereits beim Schließen des Schalters  $S_1$  startet: Ohne dieses  $RC$ -Glied würde die kritische Spannungsanstiegsgeschwindigkeit überschritten.

Falls das Gerät mit dem Schaltkontakt  $S_1$  und der Batterie eine Einheit bildet, kann es günstig sein, für  $S_1$  einen Schaltbuchsenkontakt zu verwenden, der sich schließt, wenn man den Stecker aus der Buchse herauszieht.

$$R_1 = 10 \Omega, R_2 = 1 \text{ M}\Omega, R_3 = 22 \text{ k}\Omega, R_4 = 10 \text{ k}\Omega, R_5 = 220 \Omega,$$

$$C_1 = 1 \mu\text{F}, C_2 = 220 \text{ nF}, \text{Lautsprecher } 130 \Omega, \text{Batteriespannung } 9 \text{ V},$$

Ruhestrom bei gesperrtem Photothyristor etwa  $10 \mu\text{A}$ .

### Nachführsteuerung

Das Prinzip dieser besonders einfachen Lichtstrahl-Nachführung besteht darin, daß ein Lichtstrahl bei ruhender Anordnung in die Lücke zwischen zwei mit einem Abstand von nur wenigen Millimetern nebeneinander angeordneten Photothyristoren trifft. Dabei ist die Lampe, von der dieser Lichtstrahl ausgeht, mit einer geeigneten Halterung auf der Achse eines kleinen Gleichstrommotors befestigt. Die Photothyristoren sind antiparallel geschaltet (**Bild 9**) und liegen in Reihe mit dem Motor an einer Wechselspannung.

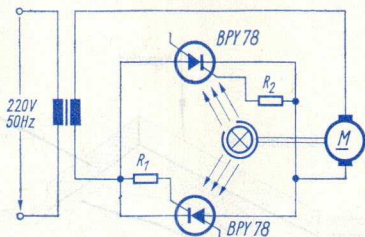


Bild 9

Wird die Anordnung mit den beiden Photothyristoren in der Drehebene des Lichtstrahls bewegt, so trifft der Lichtstrahl je nach Bewegungsrichtung auf den einen der beiden Photothyristoren. Dieser wird leitend und veranlaßt damit, daß der Motor von Wechselstrom-Halbwellen nur eines Vorzeichens angetrieben wird. Bei richtiger Polung dreht der mit der Lampenhalterung gekoppelte Motor den Lichtstrahl wieder in die Lücke zwischen den beiden Photothyristoren. Wird durch eine entgegengesetzte Bewegung der Photothyristor-Anordnung der andere der beiden Photothyristoren vom Lichtstrahl getroffen, so wird der Motor von Wechselstrom-Halbwellen des anderen Vorzeichens durchflossen und dreht sich deshalb in entgegengesetzter Richtung.

$$R_1 = R_2 = 22 \text{ k}\Omega, \text{ Transformator-Ausgangsspannung je nach Motor } 5 \text{ V} \dots 23 \text{ V}.$$

# Die Magnetdoppeldiode AHY 10

## Die Magnetdiode

Magnetdioden bestehen aus Intrinsic-Germanium oder -Silizium und haben die Form eines kleinen Quaders, an dessen einem Ende ein PN-Übergang epidiffundiert ist, an dessen anderem Ende sich ein sperrschichtfreier Kontakt befindet, und der an einer sich zwischen diesen beiden Enden erstreckenden Quaderseite eine durch Zerstören der Kristallstruktur entstandene Rekombinationszone aufweist.

Die Magnetdiode wird in Durchlaßrichtung betrieben, wobei der Durchlaßwiderstand wegen der ausgedehnten Intrinsic-Zone in der Größenordnung von einigen Kiloohm liegt. Durchdringt ein Magnetfeld die Magnetdiode parallel zu den Endflächen des Quaders und parallel zu der zur Rekombinationszone gehörenden Seitenfläche, so werden die Strombahnen innerhalb der Magnetdiode entweder aus der Rekombinationszone heraus- oder in diese hineingedrängt. Werden die Strombahnen so geändert, daß der Strom größtenteils außerhalb der Rekombinationszone verläuft, dann vermindert sich der Durchlaßwiderstand. Ein Verändern der Strombahnen in der Art, daß der Strom vorwiegend innerhalb der Rekombinationszone verläuft, hat ein Erhöhen des Durchlaßwiderstandes zur Folge. Gesteigerte Rekombination der Ladungsträger längs des Stromweges reduziert nämlich die für den Stromdurchgang verfügbaren freien Ladungsträger. Dies kommt einer Zunahme des spezifischen Widerstandes gleich.

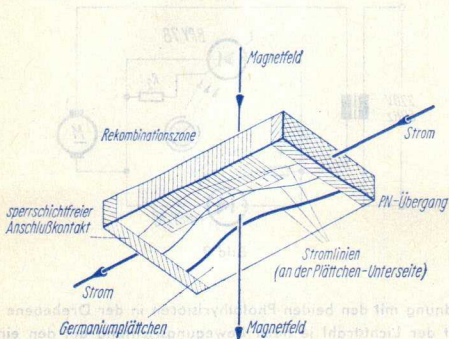
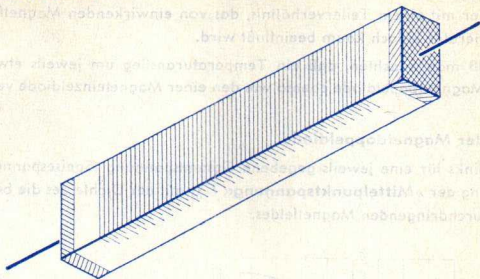


Bild 1

**Bild 1** veranschaulicht das Verlagern der Strombahnen an einem Germaniumplättchen. Dessen Maßverhältnisse wurden für die Zeichnung so gewählt, daß die Zusammenhänge einigermaßen gut überblickt werden können. Strom- und Magnetfeldrichtung wurden für Bild 1 so angenommen, daß die Strombahnen zur Rekombinationszone hin verlagert werden (erhöhter Durchlaßwiderstand der Magnetdiode).

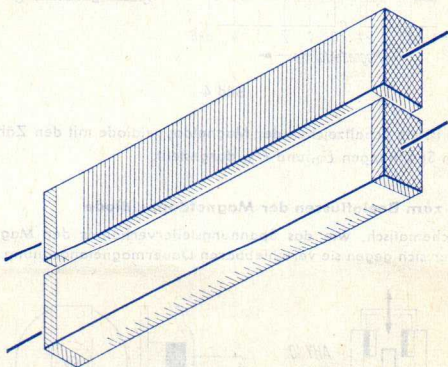
**Bild 2** läßt die tatsächlichen Maßverhältnisse eines für die AHY 10 verwendeten — stark vergrößert dargestellten — Germaniumquaders erkennen. Die Länge dieses Halbleiterstückchens beträgt 3 mm.



**Bild 2**

### **Temperatureinfluß auf den Magnetdiodenwiderstand**

Der Durchlaßwiderstand einer Germanium-Magnetdiode sinkt bei einer Temperaturerhöhung um jeweils etwa  $17^{\circ}\text{C}$  immer auf die Hälfte seines vorhergehenden Wertes. Dieser Zusammenhang gilt näherungsweise unabhängig von dem Magnetfeldeinfluß auf den Durchlaßwiderstand der Magnetdiode.



**Bild 3**

### **Kompensation des Temperatureinflusses in einer Magnetdoppeldiode**

Schaltet man zwei Magnetdioden in Reihe und ordnet sie so an, daß das sie gemeinsam durchdringende Magnetfeld in der einen Diode ein Erhöhen und in der anderen Diode



ein Vermindern des Durchlaßwiderstandes bewirkt, so bleibt die Temperatur auf das Verhältnis der beiden Dioden-Durchlaßspannungen im Prinzip ohne Einfluß. In dieser Art ist die Magnetdoppeldiode AHY 10 aufgebaut (**Bild 3**). Eine solche Doppeldiode ist ein Spannungsteiler mit einem Teilverhältnis, das von einwirkenden Magnetfeldern stark, von der Temperatur jedoch kaum beeinflusst wird.

Natürlich muß man beachten, daß ein Temperaturanstieg um jeweils etwa  $17^{\circ}\text{C}$  den Leitwert der Magnetdoppeldiode ebenso wie den einer Magneteinzeldiode verdoppelt.

### Kennlinien der Magnetdoppeldiode

**Bild 4** zeigt links für eine jeweils gegebene Gesamtspannung (Speisespannung  $U_b$ ) den Zusammenhang der »Mittelpunktspannung«  $U_M$  mit der Dichte des die beiden Dioden gemeinsam durchdringenden Magnetfeldes.

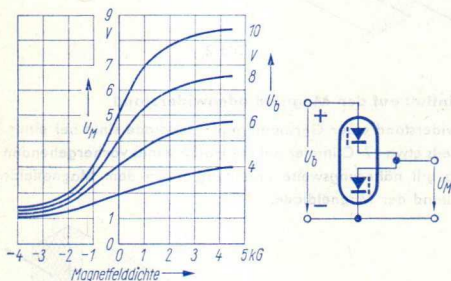


Bild 4

Rechts in Bild 4 ist ein Schaltzeichen der Magnetdoppeldiode mit den Zählpfeilen für die eben erwähnten Spannungen  $U_b$  und  $U_M$  dargestellt.

### Anordnungen zum Beeinflussen der Magnetdoppeldiode

**Bild 5** zeigt schematisch, wie das Spannungsteilverhältnis der Magnetdoppeldiode AHY 10 mit einer sich gegen sie verschiebbaren Dauermagnetanordnung beeinflusst werden kann.



Bild 5

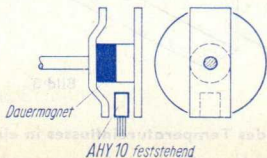


Bild 6

den kann. In **Bild 6** ist angegeben, wie man die Magnetdoppeldiode AHY 10 mit einer umlaufenden Dauermagnetanordnung je Umdrehung zweimal im gleichen Sinn von einem Magnetfeld durchdringen lassen kann.

### Schaltungen mit der Magnetdoppeldiode AHY 10

In der Schaltung nach **Bild 7** wird ein Transistor von einer Magnetdoppeldiode gesteuert. Die der Basis des Transistors vorgeschaltete Z-Diode  $D_1$  muß so gewählt werden, daß

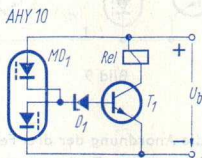


Bild 7

ihre Z-Spannung etwa gleich dem Ruhewert der Spannung  $U_M$  ist, d. h. im Prinzip gleich der Hälfte der Speisespannung. Wenn eine hohe Flankensteilheit des Ausgangssignals verlangt wird, steuert man mit der Magnetdoppeldiode einen Schmitt-Trigger (**Bild 8**).

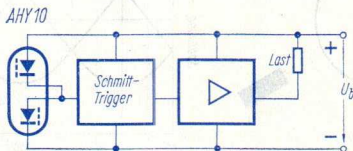


Bild 8

Für die elektronische Kommutierung eines Gleichstrommotors enthält **Bild 9** einen Schaltplan. Darin sind jeder der drei Feldspulen (Ständerwicklungen) des Motors zugeordnet:

- eine unter dem Einfluß des Läufermagnetfeldes stehende Magnetdoppeldiode,
- ein Vorstufentransistor und
- ein Endtransistor, in dessen Collectorzuleitung eine der drei Feldspulen ( $w_1, w_2, w_3$ ) liegt.

Die Arbeitspunkte der Vorstufentransistoren werden über den Transistor  $T_1$  an dem aus  $R_2$  und  $R_3$  gebildeten Spannungsteiler gemeinsam eingestellt.

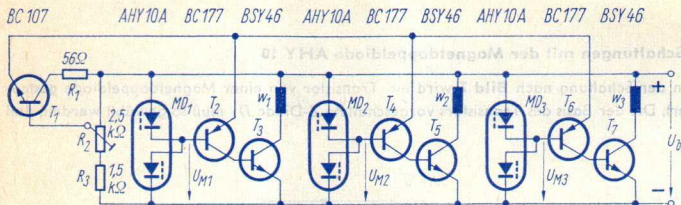


Bild 9

Bild 10 zeigt — schematisch — die Anordnung der drei Feldspulen und der drei Magnetdoppeldioden im Zusammenwirken mit dem Dauermagnet-Läufer.

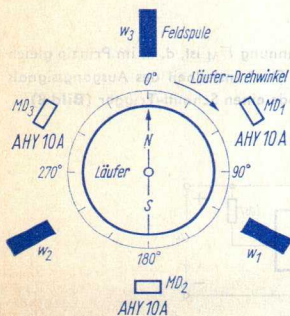


Bild 10

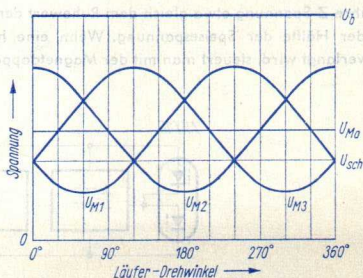


Bild 11

In Bild 11 ist, als Funktion des Läufer-Drehwinkels, der Verlauf der Mittelpunktspannung  $U_M$  idealisiert aufgetragen. Idealisiert wurde der Spannungsverlauf besonders insofern, als dafür das Sinusgesetz zugrunde gelegt ist. (Wie aus Bild 4 hervorgeht, kann sich für  $U_M$  hier kein reiner Sinusverlauf ergeben.) Mit  $U_{M0}$  ist die Mittelpunktspannung bezeichnet, die dem Fehlen einer Magnetfeldeinwirkung entspricht.  $U_{Sch}$  ist die Mittelpunktspannung, bei deren Unterschreiten die Transistoren  $T_2$ ,  $T_4$  und  $T_6$  in den Durchlaßzustand gelangen. Wie aus Bild 11 hervorgeht, müssen für die Schaltung nach Bild 9 Magnetdoppeldioden mit übereinstimmenden Kennlinien ausgesucht werden.

# Stichwörter-Verzeichnis

Abschnürbereich .....	37	BPY 78-Schaltungen .....	92
Abschnürgrenze .....	37	Alarmgerät .....	96
Abschnürspannung .....	38	Lichtrelais .....	93
AHY 10, Magnetdoppeldiode ..	98	Lichtschranken- Empfangsteil .....	93
aktiver Bereich .....	37	Lichtschrankengerät ohne Netztrafo .....	94
Alarmgerät mit BPY 78 .....	96	Lichtschranke mit Verzögerung .....	95
Alphabet, russisches .....	3	Nachführsteuerung .....	97
Amerika-Maske .....	70	Warngerät .....	94
Angaben zur Qualität von Halbleiter-Bauelementen ....	23	Brückenfilter .....	55
Annahmekennlinie .....	24	BSV 56, BSV 57-Anwendungen ..	83
Annahmewahrscheinlichkeit ....	24	BSV 58 im Impulsgenerator ....	90
Annahmezahl .....	24, 26	im Langzeitschalter ....	90
Anreicherungstyp .....	37, 39	, programmierbarer UJT .....	88
AQL-Wert .....	26	Bulk .....	36
Einzel- .....	28		
Gruppen- .....	28		
Summen- .....	28		
Arbeitsbereiche, erlaubte für Leistungstransistoren ....	31	dB-Angaben, Zahlenfaktoren ..	4
Arbeitstabellen für Flipflops ...	47	Delay-Flipflop .....	52
asynchroner Betrieb bei Flipflop	44	depletion type .....	37
Attributprüfung .....	23	Direkteingänge .....	43
Auslöseeingänge .....	43	Doppelbasisdiode .....	83
		Doppel-Flipflop .....	42
Balun-Leitungen .....	13	Drain .....	36
-Transformatoren .....	13	Drain-Source-Kurzschlußstrom ..	38
Basis-Flipflops .....	42, 45	Dreipunkt-Aufhängung der Lochmaske .....	73
-Logiktabellen .....	48	D <sub>T</sub> -Flipflop .....	52
Bazooka .....	10, 13	Durchbruch .....	
bedingt bestimmende Eingänge	43	erster .....	32
Befehlseingänge .....	43	zweiter .....	33, 34, 35
BF 314 in UKW-Eingangsstufe ..	79		
Bifilar-T-Filter .....	60	einfache Phasenschieber .....	14
Bimetallfedern .....	73	Einspeicher-Flipflops .....	42
Bitzeiten .....	44	Einteilung der Flipflops .....	42

Einzel-AQL-Wert .....	28	$J_T$ $K_T$ -Flipflop .....	51
EMI-Schleife .....	11	junction-FET .....	36
enhancement type .....	37	<b>Kompensationswiderstand</b> .....	55
erlaubte Arbeitsbereiche für Leistungstransistoren .....	31	<b>Langzeitschalter mit BSV 58</b> ....	90
erster Durchbruch .....	32	L-Basis-Flipflop .....	45
Europamaske .....	69	Leistungstransistoren, erlaubte Arbeitsbereiche ....	31
<b>Fehleranteil, prozentualer</b> .....	24	Leistungsverhältnisse, umrechnen .....	4
Feldeffekt-Transistoren .....	36	Lichtrelais mit BPY 78 .....	93
FET .....	36	Lichtschranke mit BPY 78 ....	93, 95
Flipflop .....	42	Lichtschrankengerät ohne Netztrafo mit BPY 78 .....	94
, Arbeitstabellen .....	47	Lindenblad-Symmetriertopf ....	12
, asynchroner Betrieb ..	44	Lindenblad-Topf .....	10
-Ausgänge .....	44	Lochmasken-Aufhängung .....	71
-Eingänge .....	43	-Temperatur .....	72
, Schaltungsbeispiele ..	49	Logiktabellen der Basis-Flipflops .....	48
-Schaltzeichen .....	43	Los .....	24
, synchroner Betrieb ...	44	Losgröße .....	24
Folgeschaltungen .....	42	LTPD-Wert .....	30
Folge-Verknüpfungsschaltungen	42	<b>Magnetdiode</b> .....	98
<b>Gate</b> .....	36	Magnetdoppeldiode AHY 10 ..	98
getaktete Einspeicher-Flipflops .	42	Mehrspeicher-Flipflops .....	42
Gruppen-AQL-Wert .....	28	metal-oxid-semiconductor-FET .	37
Guanella-Übertrager .....	9	Mittelpunktspannung .....	100
Gutgrenze .....	26	Moiré .....	69
<b>Halbleiter-Bauelemente,</b> Angaben zur Qualität .....	23	-Wellenlänge .....	69
Halbschalen-Symmetrierglied ..	12	MOS-FET .....	37
Hauptspeicher .....	42	, selbstleitend .....	38
H-Basis-Flipflop .....	45, 46	, selbstopfernd .....	39
Hochspannungskaskade .....	75	<b>Nachführsteuerung mit BPY 78</b> ..	97
<b>IG-FET</b> .....	36	9 H-Zeilenendstufe .....	75
Impulsgenerator mit BSV 58 ....	90	N-Kanal-FET .....	36
mit UJT .....	85	normale Prüfung .....	28
inneres Spannungsverhältnis ..	83	normaler Transistorbetrieb ....	32
insulated-gate-FET .....	36	normal leitend .....	37
Interbasisspannung .....	83	normally off .....	37
Interbasiswiderstand .....	83	normally on .....	37
Isolierschicht-FET .....	36	normal sperrend .....	37

Nullstellenfilter .....	54	Langzeitschalter mit PUT	
Nullstellenfrequenz .....	56	BSV 58 .....	90
<b>ohmscher Bereich</b> .....	37	Lichtrelais mit BPY 78 .....	93
Operations-Charakteristik .....	24	Lichtschranke mit BPY 78 .	93, 94, 95
<b>Pawsey-Symmetrierglied</b> .....	11	Nachführsteuerung mit BPY 78	97
Phasenanschnitt-Steuerung ....	87	9 H-Zeilenendstufe .....	75
Phasenketten .....	15	UKW-Eingangsstufe mit BF 314	79
Phasenschieber .....	14, 19, 20, 21	mit VL 2 bif. ....	67
Photothyristor BPY 78 .....	92	mit VL 10 .....	67
pinch of voltage .....	38	Warngerät mit BPY 78 .....	94
P-Kanal-FET .....	36	Zeitschalter mit UJT .....	86
Posten .....	24	Schlechtgrenze .....	30
programmierbarer UJT BSV 58	88	selbstleitender Typ .....	37
prozentualer Fehleranteil .....	24	selbstsperrender Typ .....	37
Prüfschärfe .....	30	Source .....	36
Prüfung,		Spannungsverhältnis, inneres ..	83
normale .....	28	, umrechnen	4
reduzierte .....	28	Speicher .....	42
Prüfungsschärfe .....	30	Sperrschicht-FET .....	36, 37
PUT .....	88	Stichproben-Pläne .....	23
<b>Qualität</b> .....	23	, repräsentative ..	24
Qualitätsvereinbarungen .....	23	-Tabellen .....	28
<b>RC-Phasenkette erster Art</b> .....	16	-Umfang .....	24, 26
zweiter Art ....	16	-Vorschriften .....	23
reduzierte Prüfung .....	28	Stromverhältnis, umrechnen ....	4
Reflexionen, erwünschte .....	65	$S_T R_T$ -Flipflop .....	50
unerwünschte .....	65	Sulzer-Brücke .....	20
Reflexions-Verzögerungs-		Summen-AQL-Wert .....	28
leitungen .....	64	Symmetrierglieder .....	6
repräsentative Stichproben ....	24	mit Leitungsstücken .....	9
Resonanz-Kreisfrequenz .....	18	mit Transformatoren .....	8
RQL-Wert .....	30	mit Übertragern .....	8
Russisches Alphabet .....	3	mit Widerständen .....	13
<b>Schaltungsbeispiele</b>		Symmetrierschleife .....	11
mit AHY 10 .....	100	Symmetriertopf .....	12
Alarmgerät mit BPY 78 .....	96	Synchroner Betrieb bei Flipflop	44
für Flipflops .....	49	<b>Takteingang</b> .....	43
Impulsgenerator mit PUT		Temperatureinfluß bei UJT .....	84
BSV 58 .....	90	T-Filter .....	57
Impulsgenerator mit UJT .....	85	Transistorbetrieb, normaler ...	32
		<b>überbrücktes T-Filter</b> .....	57
		UJT .....	83
		UKW-Eingangsstufe mit BF 314 .	79

Umrechnen	
von Leistungsverhältnissen	4
von Spannungsverhältnissen	4
von Stromverhältnissen	4
unbedingt bestimmende	
Eingänge	43
Unijunction-Transistoren	
BSV 56 und BSV 57	83
Unijunction-Transistor BSV 58	88
Verarmungstyp	37, 38
Verzögerungs-Flipflop	52
VL 2 bif.	67
VL 10	67, 68
Vollprüfung	25

Vorbereitungseingänge	43
Vorspeicher	42
Warngerät mit BPY 78	94
Widerstandsschaltungen	
als Symmetrierglieder	13
Wien-Brücke	19
Zahlenfaktoren für dB-Angaben	4
Zeitschalter mit UJT	86
Zurückweise-Wahrscheinlichkeit	30
zweiter Durchbruch	32, 34, 35
Zwischenbasisspannung	83
Zwischenbasiswiderstand	83
Zwischenspeicher	42





**Empfänger- und Verstärkerröhren**

Receiving and amplifying tubes

**FS-Bildröhren · Zeilentransfos · Ablenk-Einheiten**

TV picture tubes · Line transformer · Deflecting unit

**Spezialverstärkerröhren · Special amplifying tubes**

**Mikrowellen-Röhren · Mikrowellen-Bauteile**

Micro wave tubes · Micro wave components

**Senderröhren · Vakuum-Kondensatoren**

Transmitting tubes · Vacuum capacitors

**Oszillographen-Röhren · Cathode-ray tubes**

**Photoelektronische Bauelemente · Photo-electronic devices**

**Anzeigeröhren · Gasgefüllte Röhren**

Indicating tubes · Gasfilled tubes

---

**Halbleiter · Semiconductors**

---

**Bauteile · Electronic components**

---

**Technischer Anhang · Technical appendix**